AGRONOMIA TROPICAL

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY
24 JAN 1956
RIAL C.S.A.119
PARATE

REVISTA DEL
CENTRO DE INVESTIGACIONES
AGRONOMICAS
Maracay - Venezuela

Vol. IV Enero - Marzo 1955 Nº 4

SUMARIO

Pág.

Artículos:

R. PRIETO RUIZ. — Planteamiento del problema de la "degeneración" del tomate en los Valles de Aragua, Venezuela... 185

W. S. ILJIN. — Relación entre suelo y composición química de las plantas forrajeras 193

Notas:

P. Ríos y J. A. MONTILLA. — Ensayos preliminares con herbicidas en algodón 215

B. MAZZANI. — Introducción de plantas oleaginosas nuevas para Venezuela 225

Información y Noticias:

Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale. — Viaje de técnicos al exterior 233

Bibliografía Agrícola 235

Ministerio de Agricultura y Cría

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

George Casas Briceño

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Víctor M. Badillo

Francisco Fernández Yépez

Felipe Gómez Alvarez

Salomón Horovitz

Carlos Eduardo Ríos

Carlos Rojas Gómez

Hernán Oropeza

Secretaria de la Revista:

Blanca Avila García

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas,

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

REVISTA DEL

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS

Maracay - Venezuela

Impreso en Venezuela por Cromotip, C. A.

DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS:

George Casas Briceño

CONSEJO DE REDACCION DE LA REVISTA:

Víctor M. Badillo

Francisco Fernández Yépez

Felipe Gómez Alvarez

Salomón Horovitz

Carlos Eduardo Ríos

Carlos Rojas Gómez

Hernán Oropeza

Secretaria de la Revista:

Blanca Avila García

LOCAL DE LA REVISTA:

Edificio Nº 6,

Centro de Investigaciones Agronómicas,

Maracay - Venezuela.

Se agradece canje.

Exchange appreciated.

Cada autor es responsable de los conceptos contenidos en su trabajo.

AGRONOMIA TROPICAL

VOL. IV ENERO - MARZO 1955 Nº 4

635.64 : 581.036 : 632 (87)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA "DEGENERACION" DEL TOMATE EN LOS VALLES DE ARAGUA, VENEZUELA (*)

por

Ramón Prieto Ruiz (**)

INTRODUCCION

La "degeneración" del tomate, a que se hace referencia en el presente artículo, es la disminución que se aprecia en el tamaño de los frutos de plantas originadas de semilla cosechada en tierra caliente y sembrada de nuevo en la misma región. Por este comportamiento de la semilla cosechada en Maracay, (10º Lat. N. 445 m. Alt.) los agricultores de esta región utilizan todos los años semilla importada, para poder producir frutos de tamaño comercial.

En la Estación Experimental Hortícola de Sanare, (10º Lat. N. 1.350 m. Alt.) los datos de Perlasca (1) demuestran que las variedades de tomate "Marglobe" y "Rutgers", no sufren esta "degeneración" y que además producen semilla de buena calidad capaz de reproducir sus características en la zona cálida del país (Maracay, El Tocuyo, Quíbor). Sobre la base de esa información puede decirse que se ha determinado, en el país, una zona adecuada para la producción de semilla de tomate.

En sus investigaciones sobre tomate, la Dra. Dora M. de Zerpa, en la Facultad de Agricultura, también observó que en la variedad "Pan América" se presentaba la "degeneración" del fruto en las plantas procedentes de semilla cosechada en Maracay.

(*) Comunicación leída ante la Quinta Reunión Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, en febrero de 1955, en Caracas.

(**) Estación Experimental Hortícola de Sanare, del Ministerio de Agricultura y Cría, Venezuela.

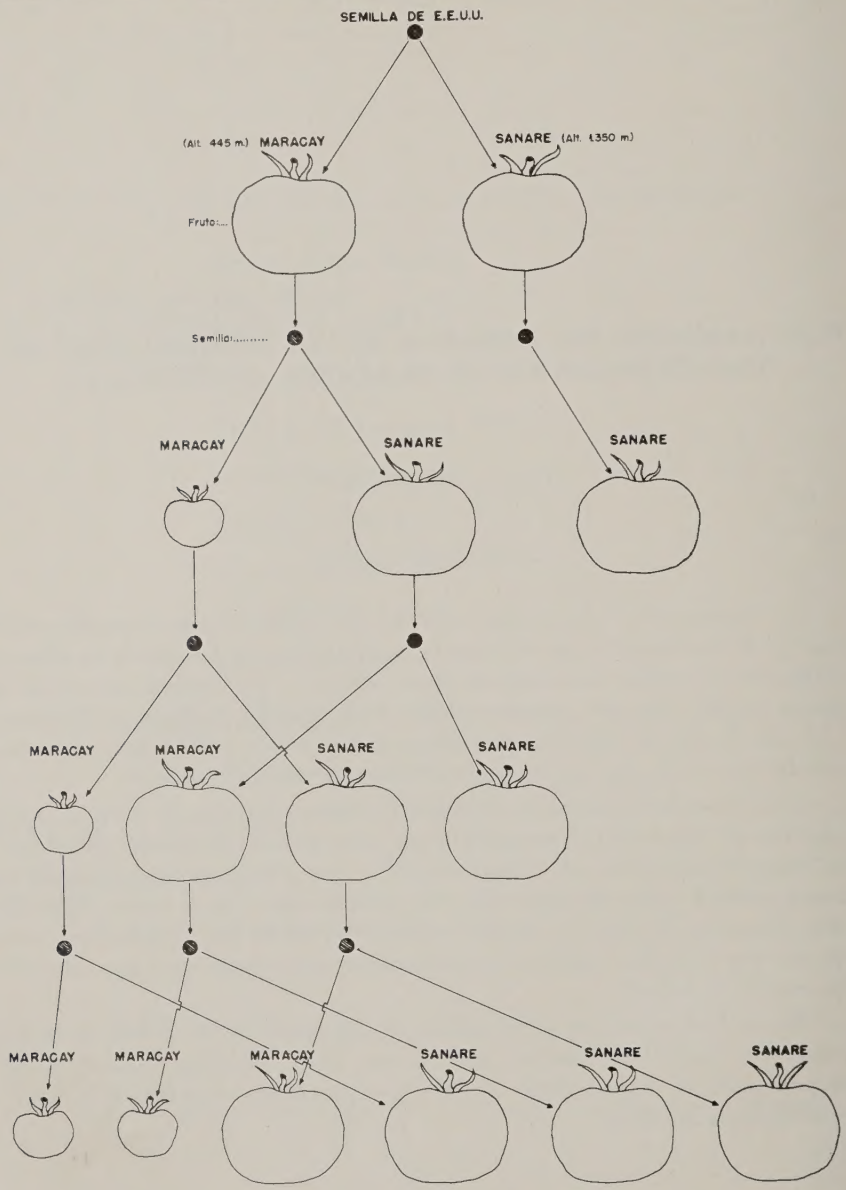

Fig. 1: Representación esquemática que ilustra el fenómeno de "degeneración" del tomate en Maracay (Aragua). La semilla importada produce frutos normales en Sanare y en Maracay. La semilla cosechada en Maracay origina frutos pequeños cuando se cultiva en Maracay, pero da frutos normales si se cultiva en Sanare. La Semilla cosechada en Sanare da siempre frutos normales, tanto en Sanare, como en Maracay.

HECHOS EXPERIMENTALES

En 1953 se sembró en Sanare semilla de la variedad "Pan América" enviada por la Dra. DE ZERPA, notándose una recuperación inmediata del tamaño de los frutos. La semilla cosechada de esos frutos recuperados se sembró en Maracay y en Sanare, dando en ambas localidades frutos de tamaño comercial característico de esta variedad. El gráfico de la fig. 1 ilustra los hechos observados.

ANALISIS DE LAS CAUSAS POSIBLES

Impropiedad de la hipótesis de un virus

En Maracay, por sus condiciones climáticas, la población de insectos vectores de enfermedades virosas es mayor que en Sanare, por lo que se puede presumir que ocurra una mayor incidencia de la enfermedad. Por esta razón se pensó en un comienzo, que la "degeneración" del tomate en dicha zona podía deberse a infección de virus. Pero si se observa lo indicado en el gráfico de la fig. 1, se verá que cuando se siembra semilla importada en Maracay se cosechan frutos normales a pesar de que las plantas se infecten de virus durante su desarrollo vegetativo; en cambio las plantas procedentes de semilla cosechada en Maracay, ya en la primera generación, muestran una apreciable disminución del tamaño de los frutos, aunque su desarrollo vegetativo sea normal. Estos hechos obligarían a pensar que el supuesto virus ejerciera sus efectos perniciosos solamente después de trasmitirse por la semilla a la generación siguiente y que no produjera efectos apreciables sobre el tamaño de los frutos en la generación vegetativa que recibió el impacto de la infección.

Además, al llevar a Sanare semillas de plantas que produjeron frutos degenerados en Maracay, se observó en los cultivos de ellas obtenidos, una recuperación inmediata del tamaño de los frutos. Esto podría deberse a que la acción del virus estuviera atenuada por las condiciones de temperatura de dicha región. Pero el hecho de que la semilla de estos frutos recuperados en Sanare, sea capaz de dar frutos normales al sembrarse en Maracay descarta, a nuestro juicio, la posibilidad de que la "degeneración" del tomate en los Valles de Aragua sea causada por las enfermedades virosas, ya que es difícil conciliar los hechos observados con la hipótesis de un virus al que habría que atribuir el comportamiento contradictorio de no producir su efecto cuando se producen los síntomas visibles y de transmitirse por semilla, para producir su efecto en la generación siguiente si es cultivado en clima cálido, pero no producirlos, si se cultiva en una zona de clima templado.

Hipótesis de la influencia de factores ambientales

Más bien parece que la "degeneración" del tomate en Maracay sea un efecto de condiciones ambientales.

Acción de la nictotemperatura: Se sabe por los experimentos de F. W. WENT, en el Instituto Tecnológico de California, que el tomate necesita para su óptimo desarrollo, una diferencia entre la temperatura diurna, fototemperatura, y la temperatura nocturna, nictotemperatura. En el cuadro 1 se indica el efecto que sobre algunos procesos fisiológicos del tomate, tiene la temperatura durante el día y durante la noche, según los datos obtenidos por WENT (2), citado por WHYTE (3).

CUADRO 1: *Efecto de las temperaturas diurna y nocturna sobre la fotosíntesis, la elongación de trozos de raíces cultivadas in vitro, el transporte de las substancias elaboradas (hidratos de carbono) y el desarrollo de los frutos.* (Según WENT, de R. O. WHYTE).

PROCESOS FISIOLOGICOS	CRECIMIENTO MEDIDO EN ESCALA DE 0 a 5					
	Temperatura diurna			Temperatura nocturna		
	8°C	18°C	25.5°C	8°C	18°C	25.5°C
Fotosíntesis	2	4	5	—	—	—
Transporte	—	—	—	5	4	2
Elongación de trozos de raíces in vitro	—	—	—	0	2	4
Crecimientos de frutos	0	4	4	0	5	2

La temperatura óptima durante el día es de 26° a 30°C, debido a que la eficiencia de la fotosíntesis llega al máximo, pero si durante la noche la misma temperatura se mantiene constante, el transporte de substancias elaboradas y el crecimiento de los frutos se limita; en cambio, cuando la temperatura nocturna baja a 13° ó 18°C, según variedades, el crecimiento de los frutos se hace máximo y el transporte de las substancias elaboradas también tiende a un máximo. De allí que la temperatura nocturna óptima se deba a la interacción de esos factores.

Como puede inferirse de los experimentos de WENT, la "degeneración" del tomate en Maracay tiene cierta relación con los requerimientos óptimos de temperatura durante el día y durante la noche. En efecto, en Maracay la caída de la temperatura nocturna no llega a ser el óptimo necesario; en cambio en Sanare las condiciones de foto y nictotemperatura se acercan a los óptimos determinados en los experimentos de WENT. Esta diferencia entre las condiciones de temperatura en Aragua y Sanare explicaría en parte el distinto comportamiento del tomate en ambas zonas, o sea, que cuando el tomate se desarrolla bajo sus condiciones óptimas de foto y nictotemperatura el desarrollo será máximo (caso de la recuperación del tomate "Pan América" en Sanare). También explicaría la siguiente información verbal suministrada por el Dr. CARLOS ROJAS

Gómez: Al sembrar semilla americana de tomate durante la época de lluvias, que coincide con una menor caída en la temperatura en los Valles de Aragua, se obtuvieron frutos de tamaño no comercial; esto pudo deberse al exceso de agua en el suelo, además de las condiciones de temperatura desfavorables. Pero al sembrarse semilla de esos frutos durante la época seca, que coincide con una mayor caída de la temperatura nocturna, los frutos se hicieron aumentar de tamaño. En este caso es de suponer que esa época de siembra fué más fresca durante las noches que lo normal para la zona.

Vernalización y hormonas: Todavía falta explicar el "efecto duradero" que traen, tanto la semilla importada como la cosechada en Sanare, las cuales producen frutos de buen tamaño el primer año de sembradas en Aragua. Este hecho hace pensar que haya ocurrido en esas semillas, un fenómeno de vernalización en premadurez, debido a la acción de nictotemperaturas suficientemente bajas en el lugar donde fueron producidas.

Este fenómeno de vernalización es susceptible de explicarse por la presencia de un substancia hormonal producida por la planta en condiciones de baja temperatura nocturna (13° a 18°C). El embrión de la semilla producida en esas condiciones estaría "cargado" con la cantidad de hormonas suficientes para asegurar un desarrollo normal en todo el ciclo de la planta, aunque a ésta le faltase la caída nocturna de temperatura.

La semilla cosechada en Maracay, carente de hormona, no sería capaz de dar buenos frutos en Maracay; pero sembrada en Sanare, las plantas resultantes tendrían oportunidad de reponerse durante el desarrollo, pues allí las temperaturas nocturnas son favorables para la formación de la hormona.

EXPERIMENTOS SUGERIDOS POR EL PLANTEAMIENTO

Esta hipótesis explica los hechos hasta ahora conocidos y, de ser verdadera, sugiere caminos para llegar a contrarrestar esa "degeneración".

El efecto que tendría la nictotemperatura sobre el desarrollo de la planta y la producción de frutos normales determinaría también una vernalización de la semilla, haciéndola capaz de suplir la falta de las condiciones óptimas requeridas.

Habría entonces que determinar en qué período del crecimiento se produce esta vernalización. Si fuere durante el primer período del desarrollo, el procedimiento que remediara el daño sería factible, pues durante las noches podría llevarse los almácigos a cavas con la temperatura adecuada durante el período necesario antes del trasplante. La solución sería aún más fácil, si esa supuesta vernalización se realizara durante la formación y maduración de la semilla. Entonces, podría cosecharse los frutos aún verdes y darles el tratamiento frío hasta la maduración. Se han iniciado experimentos para aclarar este punto.

De solucionarse el problema de la "degeneración" del tomate por un método sencillo como los sugeridos tendría importancia económica, ya que podría producirse semilla muy barata como un sub-producto de la industrialización del tomate en Aragua.

Por otra parte, existe la posibilidad de abordar el problema por vía genética. Por los experimentos de determinación de los requerimientos óptimos de temperatura efectuados por varios investigadores en los EE. UU., se sabe que existen diferencias entre las variedades. Esto sugiere como una solución del problema de la "degeneración" del tomate en Aragua, la búsqueda de variedades que se adapten a las condiciones de nictotemperatura de la región, es decir, que desarrollen buenos frutos a un nivel más elevado de temperatura nocturna. En efecto, se ha notado que en las variedades hawaiianas "Pearl Harbor", "Oahu" y "4310", cultivadas en Maracay, la disminución del tamaño del fruto es menor que en las variedades americanas "Pan América", "Rutgers" y "Marglobe". Es probable que una evaluación metódica de las variedades comerciales existentes, con respecto a sus exigencias de nictotemperatura, nos dé la variedad buscada.

RESUMEN

La llamada "degeneración del tomate" en la región de Maracay, Aragua, (10° Lat. N. 445 m. Alt.), se manifiesta por una disminución del tamaño del fruto en los cultivos procedentes de semilla cosechada en la misma región.

El fenómeno ha sido observado en las variedades "Marglobe", "Rutgers" y "Pan América". La semilla importada y la cosechada en Sanare, Edo. Lara (1.350 m. Alt.), producen frutos normales en Maracay. La semilla cosechada en Maracay da frutos normales en Sanare.

Se desecha la hipótesis de que el fenómeno sea causado por virus. Se evidencia la influencia de las temperaturas nocturnas, que son demasiado elevadas en Maracay y son óptimas en Sanare.

Además del efecto directo de la nictotemperatura en el desarrollo de los frutos, ya demostrado por WENT, se aprecia un fenómeno de vernalización, o carga hormonal, de la que vienen dotadas las semillas de los Estados Unidos y las que se cosechan en Sanare. Estas supuestas hormonas requerirían para su formación condiciones de bajas temperaturas nocturnas que faltan en Maracay.

La semilla carente de hormona que se cosecha en Maracay, cultivada en Sanare produce frutos de tamaño normal, lo que indica que la planta puede reponer su carga de hormona durante el ciclo vegetativo si las temperaturas nocturnas son favorables.

Sobre la base de la explicación que antecede, se plantea la necesidad de determinar los períodos del desarrollo sensibles a la vernalización, de cuyo

conocimiento resultarían procedimientos prácticos para contrarrestar la "degeneragión".

Se considera también la solución del problema por vía genética, basados en las diferencias ya observadas entre variedades con respecto al nivel de nictotemperatura que requieren.

SUMMARY

So called "degeneration" of tomato in the Maracay region of Aragua (10° Lat. N. 445 m. Alt.) is manifested by a decrease in the size of fruit in crops grown from seed harvested in the same region.

The phenomenon has been observed in the varieties "Marglobe", "Rutgers" and "Pan America". Imported seed and that harvested at Sanare, in the state of Lara (1.350 m. Alt.) produce normal fruits at Maracay. Seed havested at Maracay give normal fruits at Sanare.

The hypothesis that the phenomenon may be caused by a virus is rejected. The influence of night temperatures, that are too high at Maracay and are optimum at Sanare, is evident.

In addition to the direct effect of night temperature on the development of the fruits demonstrated by WENT, a vernalization phenomenon or hormonal effect is noted, which is inherent in seed from the United States and those harvested at Sanare. The supposed hormones would require for their formation conditions of low night temperature which are lacking at Maracay.

Hormoneless seed, harvested in Maracay, produce normal sized fruits when grown at Sanare, which indicates that the plant can recover its normal hormone content during the vegetative period if night temperatures are favorable.

The preceeding explanation indicates the necessity to determine the period of development sensible to vernalization, which knowledge would result in a practical procedure to check "degeration".

Solution of the problem is also considered by genetical means based on differences observed between varieties in relation to the level of night temperature they require.

Se agradece al Dr. WARREN N. STONER la versión inglesa del resumen.

BIBLIOGRAFIA CITADA

(1) PERLASCA, G. — La Estación Experimental Hortícola y sus actuales realizaciones. 1 foll. 48 págs. Minist. Agric. y Cría. Venezuela. 1953.

(2) WENT, F. W. — Thermoperiodicity In "Vernalization and Photoperiodism". 145-157. edit. A. E. MURNEEK and R. O. WHYTE. Chronica Botanica. Waltham, Mass., U.S.A., 1948.

(3) WHYTE, R. O. — Crop Production and Environment. Faber and Faber. London. 1946.

581.192 : 631.45 : 633.2/3

RELACION ENTRE SUELO Y COMPOSICION QUIMICA DE LAS PLANTAS FORRAJERAS

por

W. S. Iljin (*)

INTRODUCCION

La relación entre planta y suelo siempre ha provocado un gran interés en fisiología vegetal, agronomía y ganadería. Weinhold (42), ya en 1862, expresó la opinión de que la distribución de las especies vegetales está en conexión íntima con la presencia en el suelo de sales útiles para ciertas plantas, y que todas las plantas tienen la misma composición química en el mismo *habitat*. La idea expresada en forma tan extrema no se confirmó en la práctica; los análisis realizados por el mismo Weinhold de malezas de labrantío no dieron los resultados previstos, obteniendo los datos más concordantes de las plantas de suelos vírgenes, pero, con todo, estuvieron lejos de satisfacer la teoría de Weinhold, quien modificó el concepto en el sentido de que la distribución de las plantas depende de las propiedades físicas del suelo. Pero, como se verá más adelante, la idea sólo tiene validez para ciertos grupos muy limitados de plantas.

Los resultados negativos de Weinhold no detuvieron el desarrollo de los estudios sobre la relación entre la planta y el suelo. Heinrich (16), en 1882, analizó distintos órganos de avena, desarrollada sobre suelos con baja y alta provisión de elementos nutritivos, y encontró para el nitrógeno cierta correlación entre las composición de las raíces y el suelo. Sobre suelos pobres las raíces se agotaron muy rápidamente a consecuencia de la migración de elementos hacia las partes aéreas. Heinrich determinó en avena el contenido bajo, medio y alto de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio. En base a los resultados

(*) Instituto de Química y Edafología. Facultad de Agricultura, Universidad Central de Venezuela. Maracay.

obtenidos estableció la ley del mínimo de la concentración en los tejidos. La deficiencia de un elemento nutritivo suspende el crecimiento.

Atterberg (1886-1901) (1) efectuó numerosos análisis de distintos órganos de avena, cultivada en potes y en el campo. Para nitrógeno y fósforo revelaron las semillas mejor correlación entre la planta y el suelo. Para el potasio, nitrógeno y fósforo, mejor información dieron los órganos aéreos, en estado de floración. En las plantas maduras ciertos elementos emigran de los órganos vegetativos y se desarticula la relación normal entre los elementos, cambiándose su cantidad absoluta.

En los experimentos de Helmkampf (1892) (17), la avena y el trigo, tratados con abonos dieron resultados iguales a los de Heinrich para el nitrógeno y el potasio en las raíces, pero el contenido de fósforo se conservaba constante. Correlación mucho más favorable dieron las partes aéreas en estado de prefloración. También Stahl-Schröder (1904) (37) en general confirmó las observaciones de Heinrich y observó la correlación entre la composición de las raíces y el suelo, pero los valores absolutos no coincidieron en años distintos. Los datos de mayor solidez los ofrecen las partes aéreas, pero los valores absolutos varían de año en año y son afectados por el clima.

El análisis de raíces presenta dificultades a menudo casi insuperables, pues es difícil quitar la tierra de las mismas; además durante el lavado hay lixiviación de elementos y pérdida de raíces jóvenes, muy importantes para el análisis, que son de composición distinta a las gruesas y viejas.

Las investigaciones posteriores de Seelhorst (36) con colaboradores, Godlewski (13) y otros numerosos investigadores también encontraron correlación entre la planta y el suelo. Se refleja mejor en los órganos aéreos en estado de prefloración, cuando las plantas ya desarrolladas están en metabolismo intenso. La cuestión principal fué encontrar un órgano de mejor reacción al suministro de elementos minerales, sobre todo de nitrógeno, fósforo y potasio, y que también se preste para determinar la concentración óptima. Sobre la base del análisis químico trataron de encontrar información sobre qué abono y en qué cantidad era necesario aplicarlo para obtener la mejor cosecha.

Una gran serie de experimentos con la vid efectuó Wagner (1907) (40), aplicando distintos abonos y analizando distintos órganos. La correlación mejor la mostraron las hojas. Wagner dió los valores normales para el nitrógeno, fósforo y potasio. Pero las investigaciones mostraron con claridad, que los valores no son constantes y cambian bajo la acción de varios factores, aun en el mismo sitio. El autor del presente artículo (Iljin, 1943 y 1948) (19) y (20), realizó análisis de la vid durante cuatro años en el mismo lugar. Con la edad se altera el contenido de todos los elementos y substancias. El máximo de nitrógeno y potasio se observó en las primeras etapas, luego la curva baja, al principio más abruptamente y después más suave. Otros elementos aumentan gra-

dualmente su concentración, como el calcio y el magnesio. El cambio más significativo lo experimentan los tejidos jóvenes; después, con la maduración, el contenido de elementos es más o menos estable. La determinación en distintos años y en distintos lugares del mismo campo, mostró que la curva tiene aproximadamente la misma forma, pero los valores varían más o menos entre ciertos límites; las desviaciones pueden ser significativas.

HALL (1905) (15), efectuó determinaciones numerosas en diferentes regiones de Inglaterra con plantas a campo y en potes. También observó cambios en la composición química de órganos, siendo las variaciones significativas. HALL llegó a la conclusión de que el análisis de las plantas no puede caracterizar la composición del suelo. MÜNTER (1919, 1920) (29) y (30), igualmente encontró variaciones marcadas de elementos nutritivos en el trigo y remolacha en distintos años; mucho influyó el tiempo. Solamente el fósforo en la remolacha mostró correlación.

Los trabajos del autor (ILJIN, 1950, 1952) (21) y (22), muestran que una buena provisión para la planta en elementos nutritivos no se acompaña necesariamente con el aumento de su concentración en los tejidos. El elemento absorbido puede ser gastado inmediatamente en la producción de órganos nuevos. La acumulación ocurre cuando el elemento no se aprovecha.

Se ha dedicado mucha atención a los análisis de hojas por la escuela de "diagnosis foliar": JACOB (1929) (23), LAGATU (1940) (25), THOMAS (1945) (38) y muchos otros (véase resumen GOODALL y GREGORY (14) 1947), los cuales publicaron numerosos trabajos. Para los análisis se tomaron las hojas de igual posición durante la vegetación. Los resultados mostraron que la composición está determinada no sólo por la presencia de sales nutritivas en el suelo, sino también por varios otros factores.

Se buscaron igualmente métodos rápidos y sencillos. BEAUCHAMP (1939, 1940, 1942), (3), (4) y (5), usó el extracto alcohólico de caña de azúcar; otros tomaron el jugo vegetal (GILBERT, 1926, (12); PETTINGER, 1931, (33); MOIR, 1935, (27), y otros) o el extracto con agua o con ácido acético (ERMET, 1932 y 1941, (10) y (11), CAROLUS, 1938 (8), HESTER, 1941 (18) y otros). Se analizó el jugo llegado del suelo por el tejido conductivo, THORNTON, 1926 y 1933, (39), SCARSETH, 1941 y 1943 (34) y (35), DRAKE, 1944 (5), y otros). Otros investigadores tomaron las frutas (WALLACE, 1928 (41), JONES *et al.*, 1944 (24), BOYNTON, 1944 (7), y otros). NIGHTINGALE, 1942 (31), adoptó el análisis de tejido meristemático.

LUNDEGARDH, 1941 (26), analizaba nitrógeno, fósforo y potasio en todas las hojas de avena entre la emergencia de la panícula y la floración. Efectuó en Suecia investigaciones numerosas, sobre el contenido de elementos nutritivos y su relación recíproca en los órganos vegetales, bajo la influencia del abono aplicado.

A base de los datos obtenidos, los investigadores trataron de determinar la fertilidad de los suelos. El contenido sub-óptimo de elementos lleva a un desarrollo insuficiente. Pero muchos obstáculos se hallan en el camino para encontrar valores definidos, ya que otros factores ejercen su influencia.

MATERIAL Y METODO

Las plantas han sido analizadas en el estado de prefloración, desarrolladas sobre distintos suelos, principalmente sobre arcillosos y rojos lateríticos. Se determinaron diversos elementos y substancias nutritivas, así como también substancias nitrogenadas totales y solubles, hidratos de carbono, mono- y disacáridos, almidón con dextrinas y hemicelulosa, celulosa, grasa cruda, y cenizas totales: de ellas el fósforo, calcio, magnesio y potasio. A base de los resultados obtenidos se calculó la suma de sales nutritivas en forma de cloruros y el fósforo como P_2O_5.

Los métodos de determinación fueron los mismos usados en los trabajos anteriores (ILJIN, 1950 y 1952) (21) y (22).

VARIACIONES EN EL CONTENIDO DE COMPUESTOS

Los cuadros 1, 2, 3 y 4 presentan las variaciones en el contenido de distintos compuestos y elementos, calculados a base de peso seco. Los valores de materia seca en la planta, presentan variaciones enormes. Así el millo *(Sorgum vulgare)*

CUADRO 1: *Variaciones en contenido de materia seca, substancias nitrogenadas, grasa cruda, azúcares, almidón y hemicelulosa en leguminosas.*

NOMBRE	Materia seca	Substancias nitrogenadas		Grasa cruda	Azúcares	Almidón y hemicelulosas
		Totales	Solubles			
Quinchoncho	21.5-29.4	16.4-27.0	0.8-2.6	4.1-8.4	1.6-3.0	5.0-10.9
Añilito	21.4-27.6	23.3-24.4	2.2-2.4	1.8-4.8	2.5-5.4	8.9-10.6
Zapatico de la reina	16.0-19.6	19.0-30.0	2.0-7.0	2.1-7.7	3.3-3.8	7.9-11.0
Alfalfa	25.0-30.5	17.2-21.8	1.9-3.8	2.5-2.8	1.6-2.7	10.3-14.8
Kudzú tropical	19.3-36.4	6.7-23.6	0.8-2.8	2.8-6.4	1.0-3.7	7.8-13.8
Crotalaria	18.9	16.1-26.9	3.6	7.7-8.5	2.3-3.4	4.4
Frijol	13.2-16.1	14.2-17.0	2.5-4.0	4.5-5.8	2.3-2.4	3.9-4.5
Soya	19.9	23.8-27.4	5.6-10.3	3.1-8.0	2.5	11.8-16.8
Teramnus	19.0-27.2	15.4-27.8	1.7-2.9	4.0-5.6	1.1-2.0	10.5-12.5
Bejuco marrullero	15.3-15.8	20.1-26.9	4.7-4.9	4.1-6.8	2.3-3.0	9.4-10.4

puede contener de 7.3 hasta 44.4% de materia seca: mayor humedad muestran las plantas más jóvenes: con la edad aumenta el porcentaje de substancias orgánicas. Muchas variaciones muestran también otras plantas: así la guinea *(Panicum maximum)* de 14.7 a 31.5%: el "Pará" *(Panicum purpurascens)*

CUADRO 2: *Variaciones en contenido de fibra, cenizas, fósforo, calcio, magnesio y potasio en leguminosas.*

NOMBRE	Fibra	Cenizas	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio
uinchoncho	21.2-33.6	7.9-12.0	0.117-0.437	0.52-0.96	0.17-0.31	1.04-2.61
ñilito	11.0-18.0	7.8-15.8	0.236-0.280	1.17-2.22	0.21-0.38	1.36-2.70
ıpatico de la reina	17.4-23.0	8.4-12.4	0.310-0.382	0.61-0.65	0.41-0.46	1.95-2.94
lfalfa	20.6-25.0	7.8-9.6	0.229-0.402	1.10-1.30	0.25-0.45	1.75-2.60
udzú tropical	25.2-27.7	-	0.075-0.426	0.50-1.03	0.16-0.41	1.07-2.40
rotalaria	22.4	8.7-9.5	0.112-0.489	0.48-1.18	0.27-0.46	1.32-1.47
·ijol	20.4-21.5	17.7-17.9	0.102-0.375	1.49-1.99	0.45-0.50	1.85-1.88
›ya	10.5-20.0	14.4-21.8	0.326-0.400	1.48-3.10	0.60-0.73	0.75-1.90
eramnus	15.3-26.0	12.8-19.9	0.280-0.294	0.97-1.00	0.39-0.45	1.93-3.06
ejuco marrullero	19.7-20.0	10.2-16.3	0.294-0.355	0.73-1.27	0.27-0.43	2.95-3.13

de 10.5 a 34.2%: el "Capim melao" *(Melinis minutiflora)* de 25.6 a 38.6%: el Kudzú tropical *(Pueraria phaseoloides)* de 19.3 a 36.4%, etc. Muchas variaciones se encontraron en las plantas repetidamente analizadas: por eso se puede generalizar la conclusión y decir que a pesar de condiciones ecológicas más o

CUADRO 3: *Variaciones en contenido de materia seca, substancias nitrogenadas, grasa cruda, azúcares, almidón y hemicelulosas en gramíneas.*

NOMBRE	Materia seca	Substancias nitrogenadas		Grasa cruda	Azúcares	Almidón y hemicelulosas
		Totales	Solubles			
Hillo	7.3-44.4	1.8-18.9	1.6-1.7	1.9-4.9	2.3-7.5	10.1-31.4
araguá	29.2-35.1	5.0-5.6	0.3-0.5	2.6-3.0	0.6-1.0	19.6-22.5
apim melao	25.6-38.0	6.3-7.4	0.3-1.1	2.3-2.3	1.9-3.2	15.7-21.5
uinea	14.7-31.5	4.1-13.4	0.6-1.8	1.8-4.8	1.3-2.7	11.8-23.5
amelotillo	20.9-24.6	4.2-5.0	—	1.0-2.5	2.1-4.7	18.5-20.1
ramalote	18.2-21.7	6.7-15.6	1.0-1.7	2.2-4.9	1.4-3.1	16.4-21.1
ará	16.5-34.2	3.6-14.5	0.5-2.1	2.1-6.0	1.3-3.4	15.1-24.0

menos iguales, el contenido de agua en la planta está sometido a variaciones considerables. Todas las plantas estudiadas fueron cultivadas en campos planos, situados en los llanos típicos de Venezuela.

Los mismos resultados presentan los análisis de otras substancias nutritivas: mientras mayor número de determinaciones se realizaban, se observaban más fluctuaciones. Fluctúan todos los compuestos y elementos. La mayor inestabilidad la muestran los tres elementos principales, nitrógeno, fósforo y potasio, al estudio de los cuales fué dedicada mucha atención con el fin de encontrar los valores característicos para un perfecto estado de desarrollo.

En el millo, las substancias nitrogenadas totales (proteína cruda) varían de 1.8 a 18.9% de peso seco, la diferencia es 10 veces; el fósforo de 0.067 a 0.418%, más de 6 veces: el potasio de 0.62 a 3.59%, casi 6 veces. Dichos datos se obtuvieron de distintos lugares, pero en el mismo *habitat* las variaciones son también significativas.

CUADRO 4: *Variaciones en contenido de fibra, cenizas, fósforo, calcio, magnesio y potasio en gramíneas.*

NOMBRE	Fibra	Cenizas	Fósforo	Calcio	Magnesio	Potasio
Millo	15.2-39.1	10.0-12.5	0.067-0.418	0.17-0.57	0.16-0.51	0.62-3.59
Yaraguá	27.0-29.9	14.2-16.4	0.090-0.180	0.47-0.55	0.19-0.26	0.72-1.02
Capim melao	29.4-30.0	11.8-12.0	0.078-0.180	0.21-0.27	0.14-0.19	1.11-1.48
Guinea	28.0-32.3	11.2-14.2	0.107-0.438	0.30-0.85	0.16-0.35	0.85-3.13
Gamelotillo	24.5-30.3	10.2-12.8	0.065-0.200	0.30-0.42	0.20-0.30	1.30-2.00
Gramalote	29.5-30.5	17.4-20.1	0.222-0.302	0.38-0.66	0.32-0.59	1.23-4.15
Pará	24.0-32.5	11.4-17.8	0.100-0.406	0.23-0.81	0.12-0.35	1.52-3.58

En Kudzú tropical la proteína cruda variaba de 6.7 a 23.6%, el fósforo de 0.075 a 0.426%, el potasio de 1.07 a 2.40%. Casi lo mismo muestra el Pará: La proteína de 3.6 a 14.5%, el fósforo de 0.100 a 0.406%, y potasio de 1.52 a 3.58%. Menos variable fué el "Capín melao", con el cual también fueron hechas muchas determinaciones, pero casi todas de suelos más o menos iguales, rojos lateríticos: la proteína de 6.3 a 7.4%, el fósforo de 0.078 a 0.180%, y el potasio de 1.11 a 1.48%. El gramalote *(Paspalum virgatum)* tomado de distintos lugares mostró las variaciones en el contenido de proteínas de 6.7 a 15.6% y de potasio de 1.23 a 4.15%. En la crotalaria *(Crotalaria juncea)* variaban en mayor grado las proteínas, de 16.1 a 26.9%, y fósforo de 0.112 a 0.480%, pero no el potasio, sólo de 1.32 a 1.47%.

Los análisis de añilito *(Indigofera hirsuta)*, alfalfa *(Medicago sativa)*, frijol *(Vigna sinensis,)* soya *(Soya maxima)* y yaraguá *(Andropogon rufus)* no fueron tan numerosos y los valores no varían mucho.

El calcio y magnesio no varían en tan gran escala, como los primeros tres elementos. En general la diferencia no sobrepasa el contenido doble. Muy estable fué el porcentaje de cenizas: así en el millo varió solamente entre 10.0 y 12.5%. Más difiere en gramíneas: así en el Pará fué de 15.1 a 24.0%. En leguminosas, el quinchoncho *(Cajanus indicus)* varió entre 5.0 y 10.5%, y la soya entre 11.8 y 16.8%.

Las variaciones de la fibra se observaron sobre todo entre plantas de distinta edad; la mayoría de las plantas bien desarrolladas cambian muy poco el contenido de fibra.

Variaciones moderadas muestran los azúcares y polisacáridos: el cambio más significativo se observó en el millo: de 2.3 a 7.5% para azúcares y de 10.1 a 31.4% para polisacáridos. En otras plantas la diferencia no sobrepasa al 50%.

INFLUENCIA DE LA EDAD

En el cuadro 5 se demuestran los cambios en el contenido de substancias principales provocados con la edad. Con el desarrollo bajan las substancias

CUADRO 5: *Cambios en contenido de substancias nutritivas en las plantas durante el desarrollo. Porcentaje de peso seco.*

PLANTA	EDAD	Proteína cruda	Hidratos de carbono	Grasa cruda	Fósforo total	Calcio	Potasio
Millo	30 días	19.8	16.7	—	0.23	0.31	2.45
"	62 "	10.3	33.9	4.9	0.22	0.27	2.35
"	78 "	5.9	35.6	4.2	0.15	0.28	2.51
"	99 "	4.3	—	—	0.13	0.26	1.74
"	133 "	3.3	39.1	2.8	0.15	0.27	1.31
Mudzú tropical	62 días	14.4	14.1	3.9	0.086	0.76	1.88
" "	128 "	11.9	13.9	4.6	0.110	0.72	1.30
Soya	62 días	27.4	13.3	3.1	0.326	1.48	1.76
"	94 "	23.8	14.3	8.0	0.400	2.10	0.75
Veramnus	75 días	27.8	10.5	5.6	0.280	0.97	3.06
"	127 "	15.4	12.5	4.0	0.290	1.00	1.93

nitrogenadas: así. en el millo ellas disminuyeron de 19.8 a 3.3%. En la gráfica 1 este descenso está representado en la forma de columnas de diversa altura. que disminuyen progresivamente. la última es 6 veces menor que la primera. Todas las plantas estaban en el estado de prefloración, las de primera cosecha (30 días) estaban ya muy altas y produjeron cerca de 30 toneladas por hectárea de peso seco.

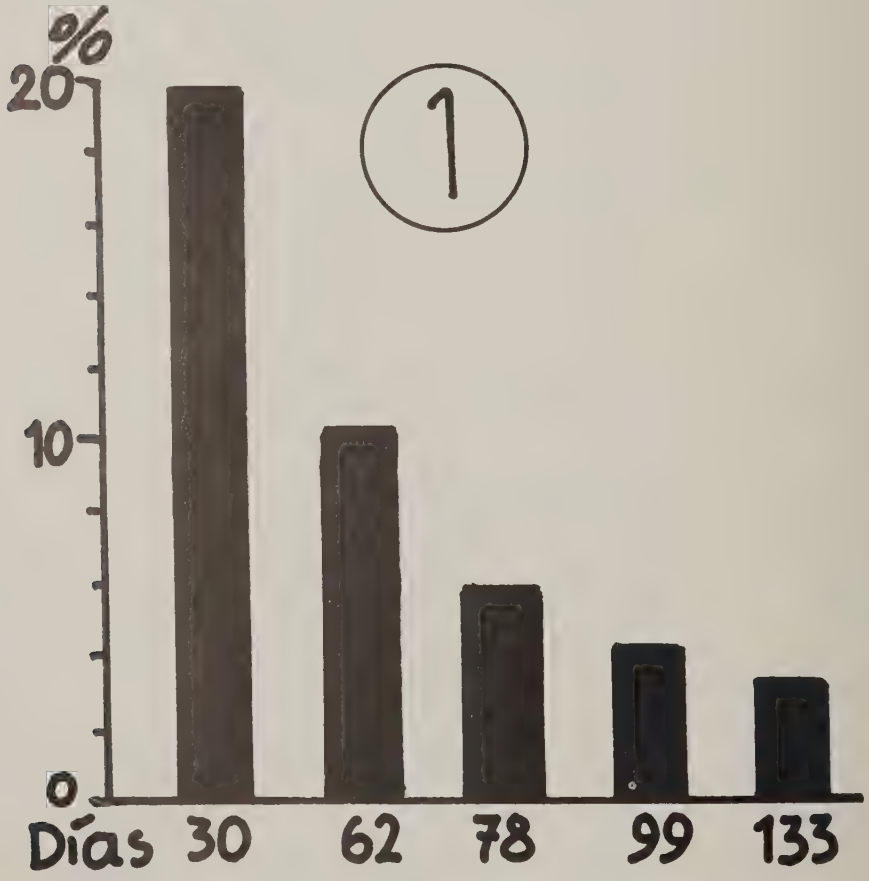

Fig. 1.—Influencia de edad sobre el contenido de substancias nitrogenadas en la planta de Millo. Porcentaje de peso seco.

La obra muy conocida de Morrison (28) "Alimentos y Alimentación", contiene las normas para alimentación de animales domésticos y la lista del contenido de substancias nutritivas en distintas plantas forrajeras. Según esos datos.

el millo tiene de 3.1 a 6.4% de proteína cruda; estos valores difieren significativamente con los de nuestro análisis. El contenido de grasa en la lista de MORRISON varía de 1.4 a 2.5% y en nuestros análisis de 1.9 a 4.9%. Difieren también los valores de cenizas: según MORRISON de 3.5 a 7.2% y los nuestros de 10.0 a 12.2%. La diferencia para el fósforo es, según MORRISON, de 0.10 a 0.14% y en nuestros análisis de 0.07 a 0.42%. Lo mismo se observa para potasio y calcio.

Los datos citados muestran una gran divergencia entre los análisis efectuados en distintos países; por eso es imposible aplicar los datos norteamericanos en Venezuela y usarlos como norma para la alimentación de animales. Esta divergencia no se limita a las plantas citadas, sino que se repite en los análisis comparados de forrajeras de distintos países.

El cuadro 6 y la gráfica de la fig. 2 presentan el cambio del contenido de potasio con la edad, la soya disminuyó casi al 60%, el millo cerca de 50%. Las variaciones para el fósforo no son tan marcadas, la diferencia se observa entre plantas relativamente jóvenes y plantas adultas.

Cuando no hay una gran diferencia en la edad, las variaciones en el contenido de hidratos de carbono no son tan marcadas. Poca cantidad de dichas substancias tenían los ejemplares jóvenes de millo: 16.7% contra 33.9 - 39.1% en las adultas.

Poco variables fueron el calcio y las cenizas. El millo dió valores constantes para estos componentes.

El estudio muestra una gran influencia de la edad sobre la composición química de las plantas; en particular sobre el nitrógeno y potasio, elementos principales en la nutrición. Los estudios de investigadores numerosos, mencionados en la introducción, fijaron la atención en la determinación de tres elementos principales: nitrógeno, fósforo y potasio, para encontrar la concentra-

CUADRO 6: *Contenido de proteína cruda en plantas leguminosas desarrolladas en el mismo suelo arcilloso en El Limón. Porcentaje de peso seco.*

PLANTA	Proteína	PLANTA	Proteína
Haba o Tody	20.3	Quinchoncho	26.2
Alfalfa	21.8	Crotalaria	26.9
Kudzú tropical	23.6	Bejuco marrullero	26.9
Zapatico de la reina	24.2	Bejuco amarillo	27.1
Pega-pega	24.3	Tephrosia	27.7
Indigofera hirsuta	24.4	Teramnus	27.8
Soya	26.1		

ción favorable para el mejor desarrollo de la planta. La concentración se altera con la edad, en particular en las primeras etapas de crecimiento. Como se verá en el capítulo siguiente, el suelo también tiene gran influencia sobre el contenido de substancias y de elementos en la planta. También influyen otros factores. Para separar el factor edad se recomienda construir la curva normal para el contenido de elementos en estudio durante el período de desarrollo, repetido en varios años para apreciar las variaciones posibles.

INFLUENCIA DEL SUELO

Es muy grande la influencia del suelo sobre la composición química de la planta. La misma especie desarrollada sobre distintos suelos difiere una de otra en mayor grado, que distintas especies que crecen en el mismo suelo. En la

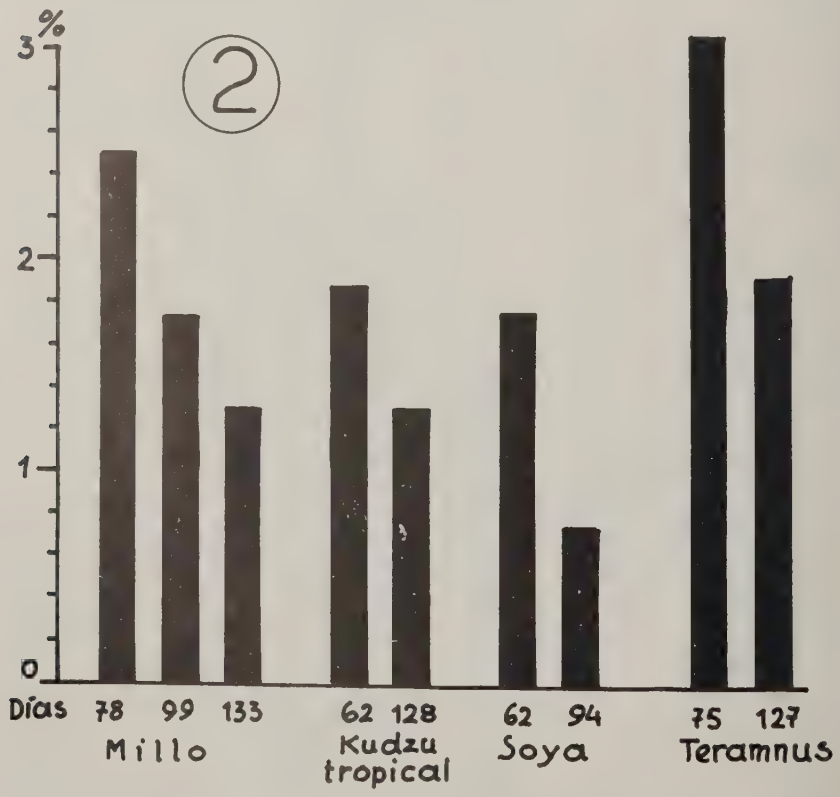

Fig. 2.—Variaciones en el contenido de potasio en las plantas durante el desarrollo. Porcentaje de peso seco.

introducción se indicó la idea de WEINHOLD (1862) de que la composición química de la planta está expuesta a la influencia del suelo, que las plantas del mismo *habitat* tienen la misma composición. Pero esta afirmación no se realizó en la práctica. Si bien hay ciertas razones para dicha afirmación, la comparación sólo es posible entre ciertos límites. En El Limón, Estado Aragua, fueron analizadas varias leguminosas forrajeras en distintos años. Como se ve en el cuadro 6, el contenido de proteína cruda no difiere mucho sobre el mismo tipo de suelo. Se observan variaciones entre límites estrechos.

CUADRO 7: *Influencia del suelo sobre la composición química de las plantas. Porcentaje de substancias a base de peso seco.*

PLANTAS	TIPO DE SUELO	Proteína cruda	Grasa cruda	Hidratos de carbono	Potasio	Calcio	Fósforo
Quinchoncho	Arcilloso	26.6	6.7	12.7	2.40	0.80	0.400
"	Rojo laterítico	16.5	4.3	9.0	1.16	0.61	0.120
Kudzú tropical	Arcilloso	23.0	4.6	14.4	2.20	0.83	0.398
" "	Rojo laterítico	11.9	4.1	13.8	1.30	0.72	0.110
Crotalaria	Arcilloso	26.9	—	12.0	1.52	1.13	0.480
"	Rojo laterítico	16.1	—	7.8	1.47	0.48	0.112
Gramalote	Arcilloso con estiércol	15.0	4.5	21.7	4.12	0.62	0.232
"	Arcilloso	9.6	2.9	18.6	2.70	0.60	0.222
"	Rojo laterítico	6.8	2.0	17.1	1.31	0.49	0.122
Pará	Arcilloso con estiércol	14.4	4.8	21.1	3.47	0.60	0.284
"	Arcilloso	9.6	3.2	24.0	3.00	0.52	—
"	Gris laterítico	6.2	2.3	25.0	1.75	0.62	0.217
"	Rojo laterítico	2.8	2.0	20.0	1.75	0.44	0.099
Guinea	Arcilloso	10.6	4.3	16.7	1.63	0.85	0.230
"	Rojo laterítico	4.8	2.3	22.2	0.90	0.79	0.121

También se analizaron algunas de estas leguminosas procedentes de suelos rojos lateríticos. La diferencia fué muy marcada, habiéndose estudiado especies distintas. Los datos son presentados en el cuadro 7. El quinchoncho tenía 26.6% de proteína cruda sobre el suelo arcilloso y sólo 16.5% sobre el rojo laterítico: el Kudzú tropical mostró en el primer caso 23.6% y en el segundo 11.9%, y la crotalaria tenía 26.9 y 16.1%, respectivamente.

En forma semejante reaccionan las gramíneas, pero los valores son distintos que en las leguminosas. Variaciones apreciables mostró la Pará, estudiada sobre diferentes *habitats* y de la que se han hecho alrededor de 60 determinaciones. En el cuadro 7 están presentados en primer término los ejemplares desarrollados sobre suelo arcilloso, abonado con estiércol; la planta contenía 14.4% de proteína cruda, valor muy alto para la gramínea; sobre el mismo suelo sin estiércol tenía 9.6%; sobre el laterítico gris, con poco humus, tenía 6.2%, y sobre laterítico rojo sólo 2.8%.

En el gramalote desarrollado sobre suelo rico en nitrógeno, con estiércol, se encontró 15.0% de proteína. Sobre el suelo de moderado contenido (sin estiércol), 9.6% y sobre suelo pobre (rojo laterítico) sólo 6.8%. Cambio significativo se observó también en la guinea en distintos suelos.

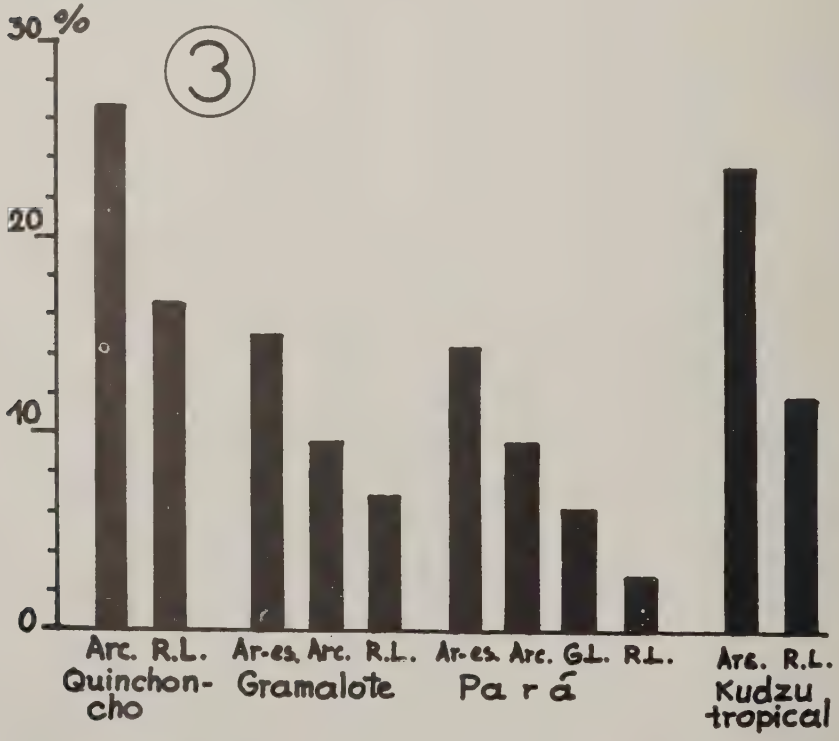

Fig. 3.—Variaciones en el contenido de proteína cruda en las plantas desarrolladas sobre distintos suelos. Porcentaje de peso seco. *Tipos de suelos:* Ar-es, arcilloso con estiércol; Arc., arcilloso; G. L., gris laterítico; R. L., rojo laterítico.

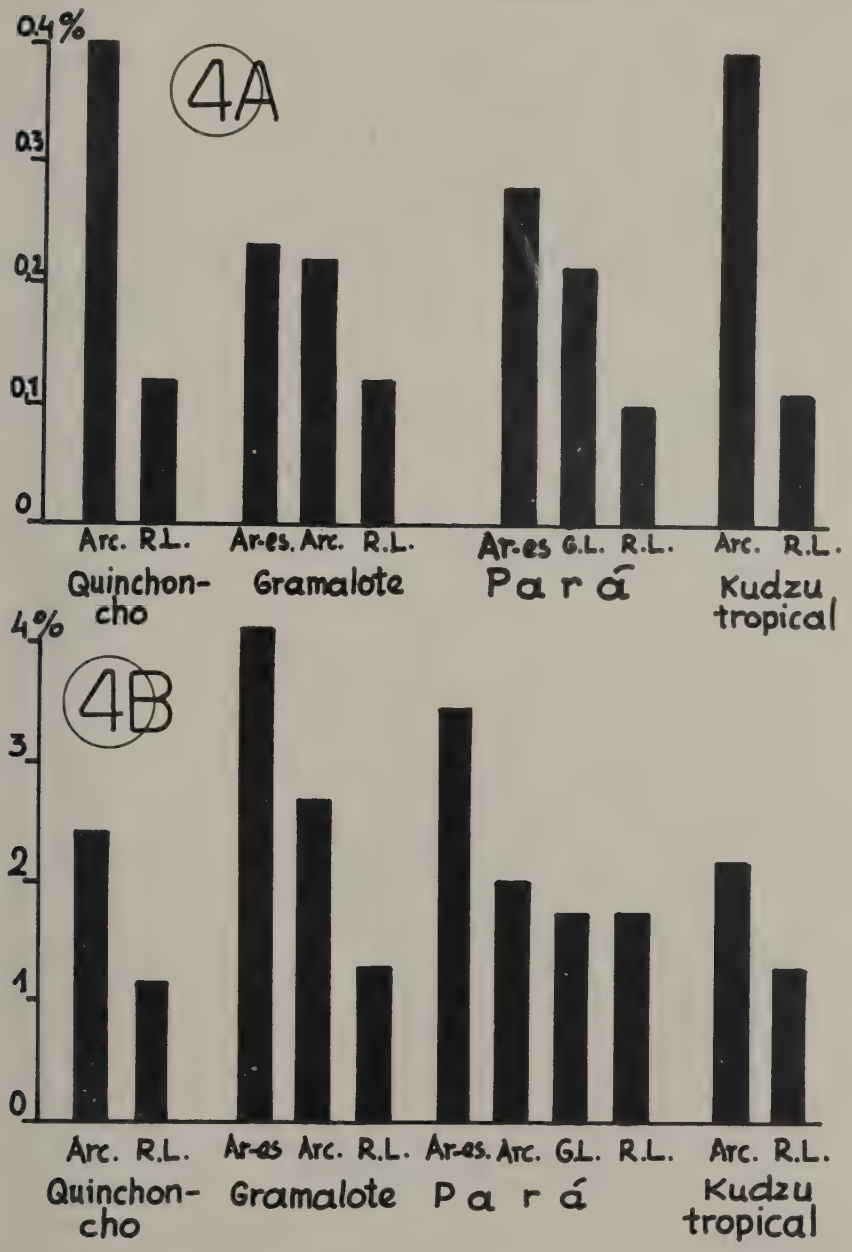

Fig. 4.—Variaciones en el contenido de fósforo (A) y de potasio (B) en las plantas desarrolladas sobre distintos suelos. Porcentaje de peso seco.
Tipos de suelos: Ar-es, arcilloso con estiércol; Arc., arcilloso; G. L., gris laterítico; R. L., rojo laterítico.

La gráfica de la fig. 3 presenta en forma de columnas, la comparación del contenido de proteína cruda. Las variaciones en distintos tipos de suelos son muy marcadas, tanto en las leguminosas como en las gramíneas.

El contenido de fósforo está sometido significativamente a la influencia del suelo. Tres plantas de leguminosas sobre suelo fértil tenían cerca de 0.4% de fósforo y sobre suelo pobre solamente 0.1%. También las gramíneas reaccionan a la concentración de fósforo en el suelo. Gran diferencia se observa entre los suelos arcillosos y rojos lateríticos; la diferencia es más grande que la existente entre distintas especies. Dichas relaciones son presentadas en la gráfica de la fig. 4.

La diferencia en edad no provoca un cambio tan grande en el contenido de fósforo, como la fertilidad del suelo: del rojo laterítico las raíces absorben poca cantidad de fósforo en comparación con la absorción en arcilloso. La aplicación de abono fosfatado al rojo laterítico estimula mucho al rendimiento. También la limitación y la pobreza de otros elementos puede tener influencia sobre la acumulación de fósforo. Muchos investigadores observaron cierta relación en la absorción de distintos elementos: así la falta de nitrógeno en el suelo puede limitar la acumulación de fósforo. En los experimentos del autor con Capim melao (Iljin, 1950) (21), se observó una influencia significativa del potasio y del fósforo sobre la absorción del nitrógeno; en los experimentos con guinea, el nitrógeno y el fósforo ejercieron una influencia recíproca (Iljin, (1952) (22).

La acumulación del potasio en suelo rojo laterítico es significativamente menor en comparación con el suelo arcilloso, como se ve en el cuadro 7 y en la gráfica de la fig. 4. El quinchoncho y la hierba "Pará" absorbieron del primero dos veces menos que del segundo. También una gran diferencia se observa en la guinea y el Kudzú tropical. El gramalote, sobre el suelo rojo laterítico tenía dos veces menos que sobre el arcilloso y tres veces menos que sobre el arcilloso abonado con estiércol. Es muy probable que en el caso del gramalote la absorción intensa de potasio no dependa únicamente de la concentración de potasio en el suelo, sino que esté relacionada con una nutrición mejor de la planta y la influencia recíproca de otros elementos.

En los suelos fértiles las plantas aprovechan mayor cantidad de calcio, pero la diferencia no es tan grande como en el caso de otros elementos. Es probable que este fenómeno también esté relacionado con la acumulación de otras substancias.

El mejor desarrollo de las plantas, provocado por suelo fértil o aplicación de abono, en general, se acompaña con mayor cantidad de grasas crudas. El contenido de hidratos de carbono depende de varios factores, siendo los más importantes la función del aparato fotosintético, la presencia de ciertos elementos y el aprovechamiento para construcción del cuerpo vegetal y procesos vitales.

En organismos bien desarrollados la cantidad de hidratos de carbono puede bajar significativamente por su utilización en procesos vitales, como el crecimiento, asimilación de proteínas y otros productos, etc. Los análisis muestran las variaciones en el contenido de dichos compuestos.

INFLUENCIA DEL SUELO SOBRE EL RENDIMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE ELEMENTOS NUTRITIVOS

La insuficiencia de sales nutritivas inhibe el crecimiento y la formación de materia orgánica: disminuye la producción total por unidad de superficie. En el cuadro 8 y en la gráfica de la fig. 5 se presenta en kilogramos por hectárea

CUADRO 8: *Comparación del rendimiento de substancias orgánicas en el Millo desarrollado sobre suelos arcillosos y rojos lateríticos. El contenido es expresado en kilogramos por una hectárea.*

PLANTA Y SUELO	Rendimiento total	Proteína cruda	Hidratos de carbono	Fibra cruda	Grasa cruda	Sales nutritivas
Millo						
Arcilloso	18634	636	7300	6040	782	1213
Rojo laterítico	6.032	169	2050	1950	133	338
Guinea						
Arcilloso	12100	617	2537	3737	278	629
Rojo laterítico	4.982	212	1100	1444	115	263
Capim melao						
Arcilloso	12000	1100	2640	3600	360	480
Rojo laterítico	5825	395	1035	1742	134	237
Kudzú tropical						
Arcilloso	5258	920	810	1372	147	368
Rojo laterítico	3265	392	712	1061	120	199

la cantidad de masa vegetal total y de los compuestos más importantes en la nutrición de plantas y animales, sobre los suelos arcillosos y los rojos lateríticos.

El millo formó en el suelo arcilloso una masa vegetativa tres veces mayor que en el rojo laterítico: la guinea en 2.4 veces: el Capim melao en 2 veces y el Kudzú tropical en 1.6 veces. Simultáneamente con la disminución de producción total se inhibe la asimilación de substancias importantes en la vida del organismo, como proteínas, grasas, sales, hidratos de carbono, etc. (véase el cuadro 7). En consecuencia se reducen dichas substancias más drásticamente

que el rendimiento. La formación de las substancias nombradas bajó a la tercera o cuarta parte sobre suelos rojos lateríticos en comparación con la contenida en suelos arcillosos.

La determinación de elementos y de compuestos asimilados por unidad de superficie revela más claramente la fertilidad de un suelo. que su expresión en porcentaje. Una absorción intensa de determinado elemento nutritivo no resulta siempre en su acumulación en los tejidos. Así el Capim melao abonado solamente con nitrato contenía 1.28% de nitrógeno, y abonado con nitrato y superfosfato tenía 1.18%, lo que representa una diferencia pequeña. En cambio la absorción de nitrógeno calculado sobre superficie aumentó significativamente: en el primer caso fué 15.6 Kgs./Ha. y en el segundo 41.2 Kgs./Ha., es decir. dos y media veces mayor. El nitrógeno absorbido fué utilizado en el acrecentamiento de la masa vegetal. sin que aumentara su concentración en las células.

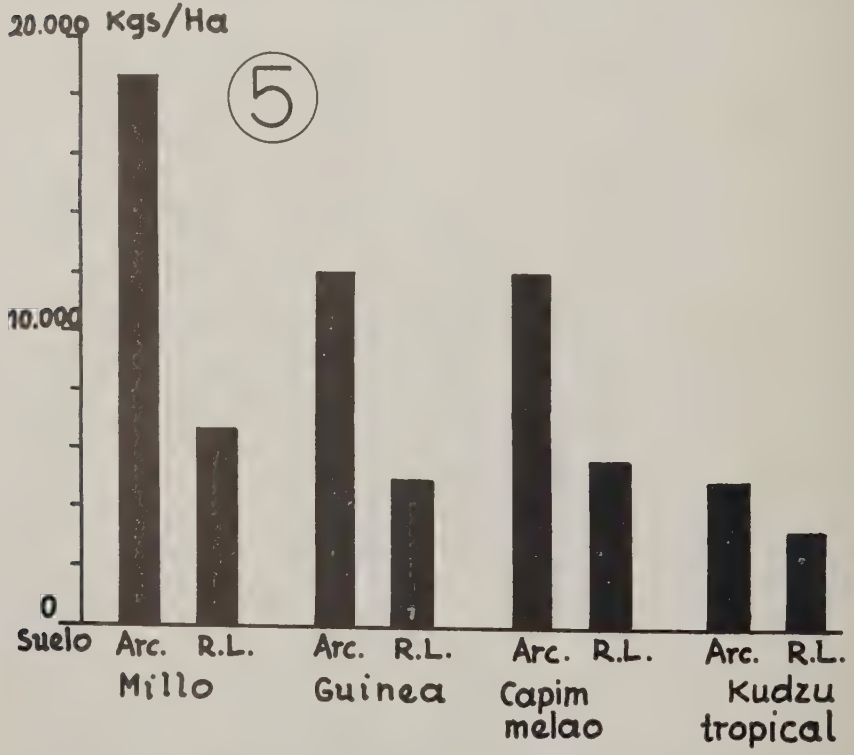

Fig. 5. –Influencia del suelo sobre el rendimiento de las plantas. expresado en kilogramos de peso seco por hectárea.
Tipos de suelos: Arc., arcilloso; R. L., rojo laterítico.

CUADRO 9: *Comparación de absorción de elementos del suelo por las plantas abonadas y no abonadas, expresado en porcentaje y en kilogramos por hectárea. Base comparativa, peso seco.*

PLANTA		NITROGENO		FOSFORO		POTASIO		CALCIO		MAGNESIO	
		%	Kgs./Ha.	%	Kgs./Ha.	%	Kgs./Ha.	%	Kgs./Ha.	%	Kgs./Ha.
Capim melao	Testigo	1.10	11.9	0.140	1.45	1.28	13.6	0.238	2.5	0.177	1.9
" "	Abonado	1.18	41.2	0.184	5.34	1.22	35.2	0.270	7.8	0.184	5.5
Guinea	Testigo	0.77	38	0.099	6	0.90	45	0.79	39	0.26	13
"	Abonado	1.39	193	0.126	22	0.98	130	1.06	139	0.31	41
Millo, suelo arcilloso											
	Testigo	0.81	50	0.182	11	2.52	156	0.26	16	0.21	13
"	Abonado	0.98	83	0.135	19	2.85	284	0.28	23	0.26	26
Millo, suelo rojo laterítico											
	Testigo	—	—	—	—	1.33	68	0.35	21	0.221	13
	Abonado	—	—	—	—	1.10	215	0.30	60	0.224	44
Kudzú tropical, suelo rojo laterítico											
	Testigo	1.94	63	0.106	3.5	1.01	32	0.83	27	0.29	9.5
	Abonado	2.47	108	0.146	6.4	1.34	59	0.86	38	0.28	12.3

La determinación del porcentaje del elemento asimilado no refleja su aprovechamiento del suelo. La planta puede absorber gran cantidad de un elemento dado y casi no aumentar su porcentaje en los tejidos. En el cuadro 9 se presenta la cantidad de elementos absorbidos, expresada en ambas formas: en porcentaje y unidad de superficie, en las plantas testigos y las tratadas con abono.

Los valores de porcentaje de un elemento dado casi no difieren para la planta abonada y no abonada, mientras que la diferencia es enorme cuando se calcula por unidad de superficie. El porcentaje de nitrógeno, potasio y magnesio en el Capim melao no difiere, pero el cálculo por unidad de superficie revela una gran influencia del abonamiento. El aumento fué de 3.5, 2.6 ó 2.8 veces. También los valores referentes a fósforo obtenidos en el cálculo por unidad de superficie difieren muchísimo de los determinados en porcentaje. Las determinaciones de elementos en otras plantas demuestran igualmente, que el cálculo por unidad de superficie expresa mucho mejor que el porcentaje su aprovechamiento.

CONCLUSION

Se analizaron plantas desarrolladas sobre suelos con diversos grados de fertilidad. Se determinaron varios elementos y varios compuestos en las plantas. La propiedad selectiva de la planta, la edad de ésta y la fertilidad del suelo, son factores que inciden apreciablemente en la composición química de la planta

Dos plantas de la misma variedad desarrolladas una en suelo fértil y la otra en suelo pobre, difieren en mayor grado en su composición química que dos plantas de distintas especies de la misma familia desarrolladas en el mismo suelo. Difieren notablemente en cuanto a substancias orgánicas y elementos absorbidos.

El crecimiento intenso y la formación de órganos nuevos inhibe la concentración de elementos en los tejidos, el porcentaje de los cuales no aumenta. La determinación del porcentaje por sí solo no es suficiente; para adquirir un concepto cabal del proceso hay que tomar en cuenta también el cálculo por unidad de superficie.

En una misma planta tienen lugar grandes variaciones en el contenido de elementos, substancias nutritivas y agua, que causan alteraciones muy grandes en su composición química. Esta es la razón por la cual la elaboración de listas de composición química de distintas plantas forrajeras, que se utilizan generalmente para el cálculo de raciones en ganadería, no se justifica para distintos países ni aun para el mismo país. La química puede prestar mayor utilidad a la ganadería y a la agricultura, analizando los alimentos y las plantas forrajeras ya preparados para su suministro a los animales.

SUMMARY

Plants grown on soils of different fertility levels were analyzed. Various elements and compunds in the plants were determined. The selective property of the plant, age, and soil fertility are factors that appreciably influence the chemical composition of the plant.

Two plants of the same variety, one developed on a fertile soil and the other on poor soil, differed in as large a degree in their chemical composition as two plants of different species of a genus developed on the same soil. They differed notably in the amount of organic substances and absorbed elements.

Rapid growth and the formation of new organs inhibited concentration of elements in the tissues, and the percentage of the elements is not increased. The determination of the percentage alone is not enough: to obtain a complete concept of the process one must also take into account the calculation per unit of area.

Large variation in the content of elements, nutritive substances and water occur in the same plant, which cause very large changes in its chemical composition. This is the reason why the elaboration of lists of the chemical composition of different forage plants, that are generally used for the calculation of cattle rations, is not justified for different countries and not even in the same country. Chemistry can be of greater use to husbandry and agriculture, analyzing feed and forage plants now prepared for feeding animals.

Se agradece al Dr. WARREN N. STONER la versión inglesa del resumen.

BIBLIOGRAFIA CITADA

(1) ATTERBERG, A. Die Beurtheilung der Bodenkraft nach der Analyse der Haferpflanze. Landwirt. Jahrb. 15 : 415-419, 1886; 16 : 757-761, 1887.

(2) ————. Die Variationen der Naehrstoffgehalt bei dem Hafer. Jahrb. Landwirtsch. 49 : 97-172. 1901.

(3) BEAUCHAMP, C. E. The composition of the alcohol extract of sugar cane leaves as a means of determining the fertility of the soil for this crop. Proc. Asoc. Techn. Azuc. Cuba. 13 : 273-284. 1939.

(4) ————. The mineral composition of the entire leaves of sugar cane and of the alcoholic extract of the leaves as indicators of soil fertility. Ibid, 14. 1940.

(5) ———— and ALVARINO, J. E. The mineral composition of the leaves of sugar cane varieties and its possible relationship with the efficiency of their mineral nutrition. Ibid, 14 : 45-55. 1942.

(6) BORDEN, R. J. Diagnosing the status of available phosphoric acid and potash in sugar cane soils. Hawaii. Plant. Rec. 40 : 3-10. 1936.

(7) Boynton, D. and Compton, O. C. The influence of differential fertilization which ammonium sulfate on the chemical composition of Mcintosh apple leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 45 : 9-17. 1944.

(8) Carolus, R. L. Effect of certain ions, used singly and in combination, on the growth and potassium, calcium, and magnesium absortion of the bean plants. Plant Physiol. 13 : 348-363. 1938.

(9) Drake, M. Nutrient balance in corn growing in Southern States as revealed by Purdue plant tissue test. Jour. Amer. Soc. Agron. 36 : 1-9. 1944.

(10) Emmert, E. M. Field method for estimating nitrate, phosphate, and potassium in plants. Plant Physiol. 7 : 315-321. 1932.

(11) ————. Plant test as a guide to fertilizer treatment of tomatoes (Preliminary report). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 : 621-622. 1941.

(12) Gilbert, B. E. The adaptation of certain colorimetric to the estimation of nitrates fosfates, and potassium in plant solutions. Plant Physiol. 1 : 191-199. 1926.

(13) Godlewski, E. Ueber das Naehrstoffbeduerfnis einiger Kulturpflanzen und ueber die Abhaengikeit der Zuzammensetzung der geernteten Pflanzensubstanz von der chemischen Beschaffenheit des Bodens. Zeitschr. Landwirt. Vers. Wes. Oester. 4 : 479-536. 1901.

(14) Goodall, D. W. and Gregory, F. G. Chemical composition of plants as an index of their nutritional status. Imp. Bur. Hort. Plant. Crops. 17. 1947.

(15) Hall, A. D. The analysis of the soil by means of the plant. Jour. Agric. Sci. 1 : 65-88. 1905.

(16) Heinrich, R. Grundlagen zur Beurtheilung der Ackerkrume in Beziehung auf landwirtschaftliche Production. 1882. (Véase Stahl-Schröeder, 1904).

(17) Helmkampf, A. Untersuchungen ueber die Feststellung des Duengungsbeduerfnisses der Ackerboeden durch die Pflanzenanalyse. Jahrb. Landwirtsch. 40 : 85-183. 1892.

(18) Hester, J. B. Soil and plant test as aids in soil fertility programs. Com. Fertil 63 : 10-16, 18, 20, 31-39. 1941.

(19) Iljin, W. S. Der Stoffwechsel bei der Weinrebe waerend der Kalkchlorose. Gartenbauwissenschaft. 17 : 338-381. 1943.

(20) ————. Der biochemische Typus der Pflanzen und die Diagnose der Krankheit. Planta. 35 : 701-749. 1948.

(21) ————. Influencia de los abonos sobre la composición química de las plantas. I. Influencia del nitrógeno, fósforo, potasio, y calcio sobre el pasto Capim melao. Revista Grancolombiana Zootec., Hig. Med. Veter. 4 : 36-111. 1950.

(22) ————. Influencia de abonos fosfatados y nitrogenados sobre la composición química y el rendimiento del pasto Guinea. Agronomía Tropical. 2 : 145-184. 1952.

(23) Jacob, A. Die chemische Untersuchung des Blattes als diagnostisches Mittel zur Bestimmung des Naehrstoffbedarfes des Weinstocks. Zeitschr. anfew. Chem. 42 : 257-262. 1929.

(24) Jones, J. O., Nicholas, D. J. D., and Wallace, T. Experiments on the control of magnesium deficiency in greenhouse tomatoes. Rep. Agric. Hort. Res. Sta. Bristol for 1943. 48-53. 1944.

(25) Lagatu, H. Importance et difficultées de la fumure potassique de vignes meridionales. Montpellier. 1940.

(26) Lundegardh, H. Die Triepelanalyse. Theoretische und practische Grundlagen einer pflanzenphysiologischen Methode zur Bestimmung des Düngerbeduerfnisses des Ackerbodens. Lontbr. Högsk. Ann. 9 : 127-221. 1941.

(27) Moir, W. W. G. The universal soil testing system. Bull. Conn. Agr. Exp. Sta. 392 : 127-159. 1935.

(28) Morrison, B. Feeds and Feeding. New York. 1948.

(29) Münter, F. Pflanzenanalyse und Düngerbeduerfnis des Bodens. Jahrb. Landwirt. 67 : 229-266. 1919.

(30) ————. Pflanzenanalyse und Düengung. Ibid. 68 : 207-224. 1920.

(31) Nightingale, G. T. Nitrate und carbohydrate reserves in relation to nitrogen nutrition of pineapple. Bot. Gaz. 103 : 409-456. 1942.

(32) ————. Potassium and phosfate nutrition of pineapple in relation to nitrate and carbohydrate reserves. Ibid. 104 : 191-223. 1942.

(33) Pettinger, N. A. The expressed sap of corn plants as an indicator of nutrient needs. Jour. Agr. Res. 43 : 95-119. 1931.

(34) Scarseth, G. D. Soil and plant tissue tests as aids in determining fertilizer needs. Better Crops with Plant Food. 25 : 9-11. 43-47. 1941.

(35) ————. Plant-tissue testing in diagnosis of the nutritional status of growing plants. Soil Sci. 55 : 113-120. 1943.

(36) Seelhorst *et al.* Véase Goodal and Gregory. 1947.

(37) Stahl-Schröeder, M. Kann die Pflanzenanalyse uns Aufschluss ueber den Gehalt an assimilierbaren Naehrstoffen in Boden geben? Jahrb. Landwirtsch. 52 : 31-92, 193-268. 1904.

(38) Thomas, W. Present status of diagnosis of mineral requirements of plants by means of leal analysis. Soil Sci. 59 : 253-374. 1945.

(39) Thornton, S. F. A simple and rapid chemical test on plant material as an aid in determining potassium needs. Jour. Amer. Soc. Agron. 25 : 473-481. 1933.

(40) Wagner, P. Forschungen auf dem Gebiete der Weinbergduengung. Arbet. deutsch. Landwirt. Ges. 124 : I-VIII. 1-152. 1907.

(41) Wallace, T. The effects of manurial treatments on the chemical composition of gooseberry bushes. I. Effect on dry matter, ash and ash constituents of leaves and steams of terminal shoots and of fruits, and of total nitrogen of fruits. Jour. Pomol. 7 : 130-145. 1928.

(42) Weinhold, A. Analyse von Unkräuter des Bodens der Versuchstation Chemnitz. Landwirt. Vers. Sta. 4 : 188-193. 1862.

(43) ————. Ueber die Uebereinstimmung der Zusammensetzung von Pflanzenaschen und derjenigen des Bodens. Ibid. 6: 50-57. 1864.

NOTAS

633.51 : 632.954

ENSAYOS PRELIMINARES CON HERBICIDAS EN ALGODON

El algodón es. junto con el maíz. uno de los principales cultivos que se efectúan en Venezuela durante la estación lluviosa. Según el Banco Agrícola y Pecuario. las cantidades cosechadas de este textil en los últimos años son las siguientes:

Año	Algodón sin desmotar Toneladas
1949-50	7700
1950-51	8382
1951-52	13320
1952-53	14237

Este cultivo tiene una doble importancia en nuestra economía. por proveer la materia prima para dos de nuestras principales industrias: los telares y las fábricas productoras de aceites. Ahora bien. el algodón tiene el gran inconveniente de ser una de las plantas cultivadas afectada por mayor cantidad de plagas. lo que hace difícil y costoso su cultivo. por cuyo motivo todo lo que se haga para reducir sus costos y simplificar sus operaciones culturales será de gran provecho para los agricultores y por ende para la economía nacional.

Los experimentos que aquí exponemos se hicieron con el propósito de ensayar. en nuestro medio. la posibilidad práctica de eliminar las limpias a escardilla del hilo y los macheteos que se llevan a cabo en el algodón aun después de haber efectuado mecánicamente todas las operaciones de cultivo. Estas labores varían según las zonas. la duración de la estación lluviosa y la cantidad de malezas que tenga el terreno. Por lo tanto. su costo está sujeto a grandes variaciones.

Con la eliminación de las limpias a mano al cultivo del algodón. no sólo se busca disminuir los costos de producción. sino también simplificar el cultivo. ya que con ello se eliminarían todos los inconvenientes que provienen de las labores manuales.

ENSAYOS

Se realizaron cuatro ensayos, de los cuales dos en la Estación Experimental de Cagua, uno en la Estación de Gonzalito del M.A.C. y el cuarto en la Escuela Práctica de Agricultura de la La Providencia, todos cercanos a Maracay, en el Edo. Aragua.

Ensayo 1

En este experimento preliminar, realizado en la Estación Experimental de Cagua, se trató de probar la eficiencia de la maquinaria acondicionada para la aplicación de herbicidas y de hacer observaciones directas sobre el efecto de las aplicaciones en el desarrollo de las malezas. Como preemergentes se ensayaron: A) DNP(PE); B) Cloro IPC; y C) CMU. Cada producto fué aplicado en dos diferentes dosis. Estas fueron de 3.70 y 2.75 Kgs. por hectárea para el DNP; de 3.75 y 2.8 Kgs. por hectárea para el Cloro IPC; y de 0.8 y 0.4 Kgs. por hectárea para el CMU.

Fig. 1.—Siembra y asperjado.

Como postemergente se aplicó "aceite aromático" a razón de 50 litros por hectárea.

Se diseñó el ensayo en forma de pares. Cada parcela tuvo 20 metros de longitud por 4 hilos de siembra. Entre cada dos tratamientos se dejaron 4 hilos sin asperjar, como testigo.

Las aspersiones se hicieron solamente al hilo de siembra en una franja de 35 cms. de ancho con un sistema de aspersión acoplado a la misma sembradora.

Fig. 2.—Cultivadora con aspersores adaptados en la parte inferior de los protectores.

Este sistema de aspersión funciona por una bomba movida por el toma-fuerza del tractor y lleva detrás de cada rueda de la sembradora un rodillo que compacta la tierra sobre la semilla para protegerla de un contacto excesivo con el herbicida, y además para que quede una franja de terreno completamente lisa, condición necesaria para que un herbicida actúe en condiciones óptimas. La aspersión se hace por dos boquillas, cada una de las cuales va asperjando la superficie aplanada por el rodillo. La fig. 1 muestra la máquina sembradora con la asperjadora haciendo una siembra.

Las aplicaciones del postemergente se hicieron directamente a la parte inferior del tallo. con aspersores colocados en la parte inferior de los protectores de la cultivadora (fig. 2): en esta forma se va asperjando el hilo de algodón al mismo tiempo que se va cultivando la calle.

CUADRO 1: *Temperaturas y lluvias antes y después de la aspersión en el ensayo 1.*

Día	Lluvia en mm.	TEMPERATURA Máxima	Mínima
27-3-54	2.8	30.2	20.1
28-5-54	0.2	35.5	20.5
29-5-54	4.1	30.2	22.0
30-5-54	0.0	28.5	21.5
31-5-54	0.0	32.2	19.3
1-6-54	12.5	22.0	18.8

La apreciación de los resultados se hizo adoptando una escala visual del efecto de las aplicaciones sobre la inhibición de las malezas en los grados siguientes: "malo", "regular", "más que regular", "bueno", "excelente".

El cuadro 1 registra las temperaturas y las lluvias en los días anteriores y siguientes a la fecha de siembra y aspersión preemergente. que tuvo lugar el 29 de mayo de 1954.

Resultados. — La germinación tuvo lugar el 1º de junio de 1954 y fué normal, tanto en las parcelas tratadas como en los testigos.

El control de las malezas fué "regular" en las parcelas tratadas con dosis débiles de DNP preemergente (2.75 Kgs. por Ha.): "más que regular" en las parcelas tratadas con DNP(PE) a 3.7 Kgs. por Ha., CIPC con 3.75 Kgs. por Ha. y con CMU a 0.4 Kgs. por Ha. El control fué "bueno" en la parcela tratada con CMU a 0.8 Kgs. por Ha.

En cuanto a la aspersión postemergente de "aceite aromático" a razón de 50 litros por hectárea. fué aplicada los días 25 y 26 de junio de 1954. Este tratamiento produjo un control "excelente" y no dañó en nada las plantas de algodón. pues sólo quemó un poco los cotiledones. Una segunda aplicación postemergente se dió a una hilera cuando el algodón estaba más grande y el tallo empezaba a tener grietas. Esta aplicación produjo el doblamiento de la planta en la parte donde le cayó el herbicida.

El crecimiento vegetativo en todas las parcelas fué normal y no se notó diferencias en su lozanía, ni en su carga.

En la época de la cosecha aparecieron plantas de pira (*Amaranthus* sp.), tanto en las parcelas testigos como en las tratadas con DNP y Cloro IPC, pero las tratadas con CMU se mantuvieron completamente limpias.

Ensayo 2

Este ensayo tuvo lugar en la Estación Experimental de Cagua. Se usaron los siguientes herbicidas preemergentes en las tres dosis que se indican: A) DNP(PE): a) 10.60 Kgs. por Ha.: b) 9.25 Kgs. por Ha.: y c) 8.00 Kgs. por Ha. B) Cloro IPC: a) 10.80 Kgs. por Ha.: b) 9.45 Kgs. por Ha.: y c) 8.10

CUADRO 2: *Temperaturas y lluvias antes y después de la aspersión.*

Día	Lluvia en mm.	TEMPERATURA Máxima	Mínima
4-7-54	0.0	33.0	22.5
5-7-54	20.7	34.2	21.6
6-7-54	0.3	32.2	21.3
7-7-54	2.4	33.0	22.5
8-7-54	0.4	32.1	22.7
9-7-54	15.0	28.7	21.0

Kgs. por Ha. C) CMU: a) 2.40 Kgs. por Ha.: b) 1.80 Kgs. por Ha.: y c) 1.20 Kgs. por Ha. D) Pentaclorofenol (PCPh): a) 8.40 Kgs. por Ha.: b) 7.00 Kgs. por Ha.; y c) 5.60 Kgs. por Ha.

Como postemergente se empleó "aceite aromático" a razón de 50 litros por hectárea.

El ensayo se diseñó en forma de pares, de cada tratamiento y su correspondiente testigo.

Para la aplicación del preemergente se utilizó una asperjadora de 4 metros con 8 boquillas y se asperjó inmediatamente después de la siembra. Esta aspersión cubrió todo el suelo, pues así era más fácil efectuar contajes de malezas.

El postemergente se aplicó con el mismo equipo que en el ensayo 1. La siembra y aspersión preemergente se efectuó el 6 de julio de 1954. El cuadro 2 registra las temperaturas y las lluvias en los días anteriores y siguientes a la aspersión.

Resultados. — La germinación tuvo lugar el 11 de julio de 1954. Fué normal e igual, tanto en las parcelas tratadas como en los testigos. El día 28 de julio de 1954 se efectuó un contaje de malezas, tomando en cada parcela tres muestras al azar. La comparación de las muestras de las parcelas tratadas con las de los testigos, dió los resultados que se indican en el cuadro 3.

CUADRO 3: *Apreciación del control de malezas en % y del tamaño de la maleza en escala de 0 a 5, en los diversos tratamientos.*

Herbicida	PORCENTAJE DE CONTROL			Tamaño de la maleza
	Gramíneas	Hoja ancha	Total	
DNP(PE):				
Dosis a)	96	67	93	4
Dosis b)	95	65	88	2
Dosis c)	97	95	95	1
Cloro IPC:				
Dosis a)	50	0	34	4
Dosis b)	89	54	77	1
Dosis c)	100	80	96	1
PCPh:				
Dosis a)	0	0	0	3
Dosis b)	85	24	59	2
Dosis c)	75	50	46	2
CMU:				
Dosis a)	100	80	86	0
Dosis b)	97	100	98	0
Dosis c)	93	100	97	0

En cuanto al tamaño de la maleza se ha adoptado una escala de 0 a 5, dando el valor de 5 al tamaño del testigo.

El control de malezas aquí fué mucho más efectivo que en el ensayo 1, y ello parece debido a que en la época de la aspersión y en los días que siguieron a ésta el ambiente fué bastante húmedo, como lo prueban los datos climatológicos tomados en esos días (cuadro 2).

El día 10 de agosto de 1954, se aplicó "aceite aromático" a las parcelas tratadas con DNP(PE), Cloro IPC y Pentaclorofenol. Las parcelas tratadas con CMU no necesitaron este tratamiento.

Después de la aplicación del postemergente, fué necesario aún darles a las parcelas tratadas con PCPh en las tres dosis y a las tratadas con DNP(PE) y Cloro IPC en las dosis (c) y (b) dos macheteos para eliminar la pira; las parcelas tratadas con CIPC y DNP(PE) en la dosis (a) sólo necesitaron un macheteo; las tratadas con CMU no necesitaron ninguno, manteniéndose las parcelas tratadas con las dosis (a) y (b) completamente limpias hasta el final. A la parcela tratada con CMU en la dosis (c) le nació un poco de gramíneas al final, que no revistieron importancia.

El desarrollo vegetativo al principio fué normal en todo el ensayo notándose sólo un pequeño enanismo en la parcela tratada con 2.4 Kgs. de CMU por Ha., pero este enanismo desapareció luego por completo. En la época final del ensayo se notaba un poco más alto y lozano el algodón sembrado en las parcelas de CMU. En esta época sopló en la Estación viento muy fuerte que dañó bastante el ensayo pues tumbó muchas plantas: pudo notarse que las parcelas que menos sufrieron con el efecto del viento fueron las tratadas con CMU, a pesar que ellas fueron las que recibieron el empuje más fuerte, pues estaban colocadas en el extremo oeste del ensayo y el viento venía de esa dirección.

Discusión: Por el contaje de malezas efectuado, el desarrollo de éstas después de la aplicación postemergente y el desarrollo vegetativo de las parcelas, puede decirse que hasta el momento las aplicaciones con CMU en cualquiera de sus dosis son las más efectivas en el control de malas hierbas en algodón, pues aun en las dosis de 1.2 Kgs. por Ha. se mantuvo el suelo económicamente limpio hasta la época de la cosecha. Al mismo tiempo, se pudo observar aquí que una de las malezas que mejor controla es la pira (*Amaranthus* sp.), la cual tarda varios meses en aparecer en los terrenos asperjados con CMU.

El Cloro IPC, en las dosis fuertes (10.8 Kgs. por Ha.), efectuó muy buen control y puede decirse que la aspersión postemergente de aceite casi no es necesaria, pero en las últimas semanas del cultivo nacen algunas malezas que hacen necesario uno o dos macheteos antes de cosechar. En la dosis media (9.45 Kgs. por Ha.), el control es regular, y en la dosis débil (8.10 Kgs. por Ha.), es menos que regular y necesitan una o dos aplicaciones de "aceite aromático" como postemergente, además de los macheteos en la última etapa del cultivo.

El DNP(PE) en la dosis fuerte (10.6 Kgs. por Ha.) dió un resultado muy semejante al del Cloro IPC en la dosis fuerte, aunque al final del cultivo nacieron bastantes matas de pira, lo cual hace necesario dos macheteos al cultivo. En las dosis media y débil también fué su control parecido al del Cloro IPC, aunque en la dosis débil fué superior al del Cloro IPC en la misma dosis.

El Pentaclorofenol ejerció un control muy deficiente, sobre todo en la dosis débil, como puede apreciarse en los contajes de maleza. La única aplicación que podría hacerse con posibilidades satisfactorias, sería la de la dosis fuerte (8.4 Kgs. por Ha.), pero necesitándose siempre aspersiones postemergentes con "aceite aromático" y macheteos al final.

Es de advertir que los macheteos y las limpias que necesitaron en 1954 los cultivos de algodón fueron excesivos debido a la persistencia de la estación lluviosa, la cual se prolongó hasta noviembre inclusive.

Ensayos 3 y 4

Los dos ensayos que a continuación comentamos se efectuaron en la Estación de Gonzalito (MAC) y en la Escuela Práctica de Agricultura.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en la Estación Experimental de Cagua, se procedió a efectuar en otros sitios ensayos de mayor extensión.

A) *Estación de Gonzalito (MAC).* — Se hicieron aplicaciones al hilo de los siguientes herbicidas:

CMU en 600 gms. por Ha. CIPC en 3.60 Kgs. por Ha. DNP(PE) en 3.70 Kgs. por Ha.

CUADRO 4: *Estimación de los costos de aplicación de los herbicidas.*

HERBICIDAS	DOSIS	CANTIDADES POR Ha. ASPERSION		COSTO POR Ha. ASPERSIONES		COSTO TOTAL ASPERSION + Bs. 11	
		Total Kg.	Al hilo Kg.	Total Bs.	Al hilo Bs.	Total Bs.	Al hilo Bs.
CMU:	Débil	1.2	0.400	36	12	47	23
	Media	1.8	0.600	54	18	65	29
	Fuerte	2.4	0.800	72	24	83	35
CIPC:	Débil	8.10	2.80	180	62	191	73
	Media	9.45	3.15	210	70	221	81
	Fuerte	10.80	3.60	240	83	251	94
DNP:	Débil	8.00	2.75	120	42	131	53
	Media	9.25	3.10	140	47	151	58
	Fuerte	10.60	3.70	160	56	171	67
PCPh:	Débil	5.60	1.85	56	19	67	30
	Media	7.00	2.30	84	28	59	39
	Fuerte	8.40	2.80	98	33	109	44

NOTA: Los costos de CIPC son supuestos y no reales, pues no hay casa comercial que lo venda en la actualidad en Venezuela.

Los resultados fueron excelentes, aun cuando esta finca es uno de los lugares que tiene mayor cantidad de malezas. Por inconvenientes en maquinaria no se pudo darle las limpias a la calle con tractor, ni aspersiones selectivas al hilo de algodón, así que el monte de la calle cubrió por completo el algodón; pero sí se pudo notar que el hilo de algodón se mantuvo limpio por varias semanas. En el tratamiento de CMU apareció una maleza. *Euforbia* sp., que mostró alguna resistencia a este herbicida: en cambio, el DNP(PE) y CIPC la controlaron bastante bien.

B) *Escuela Práctica de Agricultura.* — Se aplicó CMU. 600 gms. por Ha.. a una extensión de más o menos media hectárea.

El control del monte en la hilera fué completo hasta el momento de la cosecha. con excepción de algunas partes donde había "corocillo" (*Cyperus rotundus* L.). La limpia de la hilera se hizo a machete.

En el cuadro 4 se indican los precios aproximados de los diversos productos preemergentes y se estiman los costos de aplicación.

En cuanto al postemergente. su costo de aplicación (Bs. 11.00). más el costo del producto (Bs. 8.00) suman Bs. 19.00 por Ha.

CONCLUSIONES

De los ensayos efectuados hasta la fecha. parece ser que el problema de la limpia al hilo de algodón está en vías de solución. pues ella puede ser reemplazada por una aplicación de herbicida en el momento de la siembra y 1 ó 2 aplicaciones de aceite en el momento de cultivar con el tractor la calle de la plantación. Esta operación o aplicaciones son sencillas y además de simplificar el cultivo reduce su costo en algunas aplicaciones hasta Bs. 23.00 por Ha. sin aplicación postemergente. y de Bs. 41.50 con aplicación postemergente.

En 1955 se harán pruebas de estos herbicidas en las principales zonas algodoneras del país para así ver si los resultados obtenidos en esta región son aplicables en escala nacional al cultivo del algodón.

SUMMARY

Tests made to date indicate that the problem of in the row weeds in cotton is on the way to solution. Row cultivation can be replaced by an application of herbicide at planting time. and 1 or 2 applications of oil at the time of tractor row cultivation. These applications are reasonable and also simplify cultivation reducing its cost in some cases to 23.00 bolivares per hectare without postemergence application and to 41.50 bolivares with postemergence application

---

Se agradece al Dr. WARREN N. STONER la versión inglesa del resumen.

POMPEYO RÍOS y JOSÉ A. MONTILLA
Estación Experimental del Servicio Shell para el Agricultor. Cagua, Edo. Aragua.

633.85 *Euphorbia* : 631.5242 (87)

INTRODUCCION DE PLANTAS OLEAGINOSAS NUEVAS PARA VENEZUELA.. III. *EUPHORBIA LATHYRUS* L.

Al género Euphorbia de las euforbiáceas está adscrito un gran número de especies (probablemente más de mil), distribuídas en las regiones templadas y tropicales, tanto de América como de otros continentes. En Venezuela han sido encontradas hasta ahora alrededor de treinta especies, de las cuales al menos cinco son propias de las zonas áridas del país [1].

En esta nota se exponen algunas noticias descriptivas y de la adaptabilidad en nuestro medio, sobre la especie *Euphorbia lathyrus*. Esta especie no está mencionada en el "Catálogo de la Flora Venezolana": sin embargo, en el Herbario Nacional de Caracas se encuentra una muestra coleccionada por el Profesor Francisco Tamayo bajo el número 2394, y cuya leyenda es la siguiente: "*Euphorbia lathyroides*, nombre vulgar "Granizo". Hierba erecta, cultivada, muy rica en látex. Capellanía, Bailadores. Mérida. 1.600 mts. 19 de septiembre de 1942". Comparada por el Profesor Tamayo la muestra mencionada con la planta que es el objeto de esta nota, las características coinciden con exactitud, pudiéndose considerar que tanto la planta encontrada una vez por el Profesor Tamayo, como la que se está cultivando en el Centro de Investigaciones Agronómicas de Maracay, pertenecen a la misma especie.

Una pequeña muestra de semilla de *Euphorbia lathyrus* fué introducida en el año 1953 desde Palestina por el Departamento de Fitotecnia del Centro de Investigaciones Agronómicas, con la indicación específica de que se trata de una planta oleaginosa de buena adaptabilidad en regiones áridas.

Sembrada en el Campo Experimental del mencionado Centro, se observó su comportamiento y se obtuvieron los datos que se exponen seguidamente:

Descripción de la planta. — Hierba anual, erecta, de hasta noventa centímetros de altura, con látex muy abundante en todas sus partes. Hipocotilo

(1) Pittier, H. *et al.* Catálogo de la Flora Venezolana. Tomo II : 88-91. Caracas. 1947.

morado de 5 a 10 centímetros de longitud, delgado, cilíndrico y hueco. Cotiledones lineales de 3 centímetros de longitud y 1 mm. de ancho. Tallo glabro, glauco, cilíndrico, cubierto de cera. Ramas numerosas y erectas; las apicales, en número de cinco, reunidas en un verticilo terminal y numerosas veces ramificadas dicotómicamente; las laterales, más tardías y en número variable. Hojas enteras opuestas, lanceoladas, sésiles. Lámina de hasta 12 centímetros de longitud y 2 de ancho, cubierta de cera en el envés; margen liso y nervaduras, con excepción de la principal, no prominentes. Inflorescencias en ciatos, constituídos por una flor femenina central sobresaliente, rodeada de flores masculinas. Los estambres se alternan con glándulas brevemente astadas; ovario de tres carpelos con un solo óvulo en cada una de las tres celdas. Brácteas verdes, ovado-lanceoladas, de hasta 7 centímetros de longitud y 3 de ancho. Fruto capsular, liso, las paredes cubiertas de cera, trimero, diámetro de un centímetro aproximadamente, indehiscente y persistente. Semilla carunculada de forma ligeramente ovalada y color castaño obscuro, el diámetro mayor de 4 milímetros y el menor de 3, aproximadamente, de tegumento coriáceo adherido al endosperma y finamente reticulado.

CUADRO 1: *Algunas características de las plantas de* Euphorbia lathyrus.

Ciclo vegetativo en días desde la siembra:		
a) al comienzo de la germinación	8	
b) al comienzo de la floración	60-80	
c) a la maduración de los frutos	120-140	
Altura de las plantas cms.	64.5	(máx. 90) (mín. 30)
Número de ramas apicales	5	
Número de ramas laterales	27.5	(máx. 42) (mín. 10)
Número de frutos en las ramas apicales	34.9	(máx. 57) (mín. 10)
Número de frutos en las ramas laterales	53.5	(máx. 93) (mín. 3)
Gramos de semilla cosechados en las ramas apicales	3.32	(máx. 5.80) (mín. 0.81)
Gramos de semilla cosechados en las ramas laterales	3.12	(máx. 9.50) (mín. 0.27)
Gramos de semilla por planta	6.44	(máx. 13.30) (mín. 0.61)

En el cuadro 1 aparecen datos descriptivos de las características vegetativas y de fructificación de las plantas: mientras que el cuadro 2 contiene indicaciones sobre la composición de los frutos, de las semillas y del aceite.

CUADRO 2: *Algunas características de los frutos, semillas y aceite de* Euphorbia lathyrus.

	%	*Grs.*
Peso de 100 frutos secos		18.43
Pericarpio en el fruto	20.7	
Semilla en el fruto	79.3	
Peso de 100 semillas		5.1
Humedad en la semilla	6.85 *	
Tegumento en la semilla	30.5	
Almendra en la semilla	69.5	
Aceite en el fruto	32.08	
Aceite en la semilla	40.46 *	
Aceite en la almendra	58.2	
Indice de yodo (Hanus)	86 *	
Acidez del aceite (oléico)	24.33 *	

* Análisis del Departamento de Química Agrícola del Centro de Investigaciones Agronómicas, de Maracay.

Cuando los frutos se secan, sus dimensiones se reducen considerablemente. Las paredes de las cápsulas, que en estado verde son túrgidas por la extraordinaria cantidad de látex que contienen, al secarse toman una consistencia friable, probablemente por la escasez de tejido fibroso, y un ligero estrujamiento las pulveriza.

El valor del número de yodo (cuadro 2) concuerda con la constitución química del aceite que, según datos publicados por HILDITCH [2], es la siguiente:

Acidos grasos saturados (palmítico y esteárico)	5.8
Acido Oléico	92
Acido linoléico	2

(2) HILDITCH, I. P. The Chemical constitution of natural fats. Chapman & Hall. Ltd. 2d. ed. London, 1949.

La acidez del aceite. 10 meses después de cosechada la semilla, resultó ser muy elevada (24,33%).

La composición del aceite de la semilla de *Euphorbia lathyrus* y las cantidades relativas de los ácidos grasos que lo constituyen, son semejantes a las del aceite de oliva y en cambio enteramente distintas de los aceites de otras Euforbiáceas, no solamente de diferentes géneros, como *Aleurites* y *Ricinus*, sino también del mismo género *Euphorbia*. Se mencionan los ejemplos de *E. calycina*, *E. erythraeae*, *E. biglandulosa*, etc., cuyos aceites, por su poder secante y elevado porcentaje de ácido linoléico, son parecidos al aceite de lino [3].

Características agronómicas. — El comportamiento de las plantas en nuestras siembras de observación, sugiere las siguientes consideraciones en relación con su posible cultivo:

1) La planta es intolerante de las altas humedades, tanto del suelo como del aire. Sembrada en época no lluviosa, tuvo un comportamiento satisfactorio al suministrarle solamente la mitad del agua de riego que exigían las otras plantas oleaginosas (*Crambe abyssinica*, *Salvia hispanica*, *Sesamum indicum* etc.) cultivadas en parcelas contiguas. Los bajos requerimientos de agua de esta planta la hacen interesante para probarla en las regiones de Venezuela donde las escasas precipitaciones pluviales son un obstáculo para el cultivo de otras.

2) El porte erecto, las ramas erguidas, el desarrollo vegetativo moderado y la total ausencia de plantas volcadas o caídas son factores favorables para una eventual cosecha mecánica de la misma.

3) En la cosecha, el corte de las plantas y la trilla pueden efectuarse simultáneamente, ya que se puede dejar que los frutos se sequen sobre la planta sin pérdida ninguna.

4) Una característica desventajosa es lo tardío de la ramificación lateral, que solamente comienza de 8 a 10 semanas después de la siembra. La consecuencia de esta característica es que el período de floración y formación de los frutos se prolonga, llevando la duración total del ciclo vegetativo a más de cuatro meses.

Con miras a discriminar, en la productividad de las plantas, la parte correspondiente a las ramas laterales, se ha medido aparte la producción de las mismas y los datos correspondientes aparecen en el cuadro 1. La

(3) Barker, C., H. C. Dunn and I. P. Hilditch. African drying oils. V. Some nigerian and sudanese drying oils. G. Soc. Chem. Ind. London 69 : 71-75. 1950. [En Hortic. Abstracts XX: 4: abst. 3354].

Fig. 1: *Euphorbia lathyrus*. A) Plantas de 50 días de edad. B) Una planta en la época del comienzo de la fructificación.

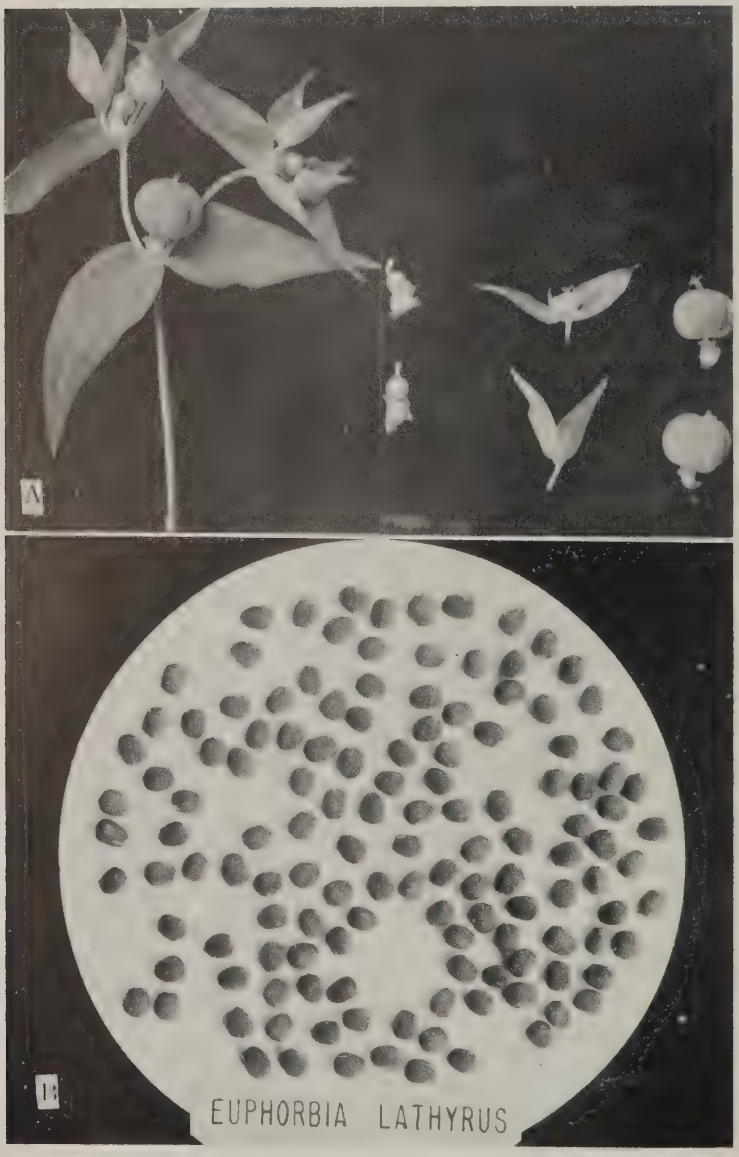

Fig. 2: *Euphorbia lathyrus.* A) Flores, frutos y rama fructífera. B) Semilla (ligeramente reducida).

variabilidad del número de ramas laterales es amplia y por medio de la selección podría obtenerse un tipo de planta sin ramas laterales, o con muy pocas de ellas.

En este caso las menores distancias de siembra que se adoptarían para ese tipo de planta, también ayudarían a reducir o eliminar el número de ramas laterales y compensaría la menor productividad individual de las plantas.

5) En las siembras realizadas hasta ahora las plantas de *Euphorbia* no han sufrido ataques de insectos de ninguna clase, mientras que han sido perjudicadas o destruídas toda vez que se han encontrado en condiciones de mucha humedad del suelo o del aire.

RESUMEN

Se exponen datos preliminares sobre el comportamiento de *Euphorbia lathyrus* en siembras de observación en Maracay. Se describen las características vegetativas y la fructificación, incluyendo la composición y características de frutos, semillas y aceite.

SUMMARY

In a preliminary report on *Euphorbia lathyrus* at Maracay, data are presented concerning the behavior of the plant. Fruit, seed and oil characteristics are also described.

Bruno Mazzani
Centro de Investigaciones Agronómicas.

INFORMACION Y NOTICIAS

Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale.— Con el número 333-334. noviembre-diciembre de 1953. esta importante revista terminó de publicarse. Su continuidad y valor se debieron en gran parte a la labor tesonera del Profesor A. CHEVALIER. quien durante 32 años dirigió ese importante órgano. Ha sido reemplazada por una nueva publicación: El *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée*, el cual se esforzará en conservar el carácter de la anterior revista. manteniendo las relaciones del Museo Nacional de Historia Natural de París con las instituciones análogas del exterior.

Viaje de técnicos al exterior. — Los Ings. Agrs. HELIO CAMPOS GIRAL. como Jefe de la División de Investigación del M.A.C.. y FELIPE GÓMEZ ALVAREZ. Director de la Estación Experimental de Occidente. han sido enviados por el Ministerio de Agricultura y Cría en un viaje de estudios por las zonas cañeras de Oriente. Este viaje. realizado durante los meses de noviembre y diciembre de 1954. incluyó visita a las Estaciones Experimentales de Hawaii. Australia. Java (Indonesia). India y Egipto.

En una conferencia dictada por el Dr. GÓMEZ ALVAREZ a su regreso. ha expuesto interesantes observaciones comparativas de los sistemas de cultivo de esta planta. En notas parciales se detallarán algunos aspectos importantes del cultivo y los métodos de mejoramiento que se han adoptado en diversos países.

BIBLIOGRAFIA AGRICOLA

La Fundación "Eugenio Mendoza", en colaboración con AGRONOMIA TROPICAL, mantiene esta Sección Bibliográfica como contribución a los interesados de nuestro país, la cual está organizada en tres partes: Resúmenes Bibliográficos, Fichas Bibliográficas del País y Fichas Bibliográficas del Exterior. Igualmente y como complemento de esta Sección, la Fundación "Eugenio Mendoza" ofrece a los estudiosos un Servicio de Información Bibliográfica a base de Fotocopias y Microfilm en colaboración con el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas y otras importantes Instituciones.

631.5 : 633.15

1. Resúmenes Bibliográficos.

S. W. MEISTED. — New concepts of management of corn belt soils. [Nuevos conceptos sobre el manejo de los suelos de la zona maicera]. Advances in Agronomy. 6 : 121-142. Academic Press, New York. 1954.

Nos parece importante dedicar un comentario a este trabajo porque encara un tema que atañe a los fundamentos de las prácticas agrícolas, no sólo en la región que el autor considera, sino también, y en forma más acentuada en países tropicales como Venezuela, donde se está implantando rápidamente una agricultura mecanizada.

Cuando comenzó la acción del Estado para impulsar la agricultura en Venezuela, hace algunos años, se puso la esperanza en la mecanización y llegó a considerársela como una panacea que resolvería los problemas de la producción en gran escala. Pero el proceso de la producción agrícola tiene bases biológicas que no pueden desconocerse sin comprometer la futura riqueza de la tierra. A este respecto las condiciones en el trópico tienen diferencias importantes con las que imperan en zonas templadas y frías. La destrucción de la materia orgánica del suelo es mucho más rápida en las regiones cálidas. El uso excesivo e inapropiado de las operaciones de mecanización llevó en algunas partes a la pérdida rápida de fertilidad del suelo: y está en la conciencia de los técnicos más preocupados que la agricultura esquilmante que sólo finca su interés en el beneficio inmediato debe ser sustituída por sistemas de agricultura sabia y previsora que hagan posible el beneficio inmediato, pero sin detrimento de la riqueza del suelo.

Es interesante comprobar que también en los Estados Unidos están siendo puestas en tela de juicio las prácticas culturales que hasta ahora han sido corrientes en el cultivo del maíz, las que se basan en el supuesto de que las escardas numerosas, el cultivo limpio y la ausencia de toda cobertura favorecen al suelo. Los resultados inmediatos han justificado estos procedimientos en el pasado, especialmente cuando se trataba de suelos vírgenes ricos en materia orgánica. Pero los investigadores están de acuerdo en que a la larga, las operaciones de

escarda han sido un factor decisivo en la destrucción de la materia orgánica de los suelos y la pérdida de su estructura, además de promover una erosión excesiva y de hacerles perder la capacidad de retención del agua. Se considera que los daños mayores del laboreo excesivo se presentan en los cultivos en hileras, escardados. Por eso el maíz, el algodón y la soya, han sido calificados como los peores destructores del suelo.

Pero un análisis crítico demuestra que no son estas plantas en sí las causantes del deterioro de los suelos, sino las prácticas de laboreo que se les aplica. En pocas palabras, el exceso de laboreo y el deficiente abonamiento, especialmente con nitrógeno, son, a juicio del autor del trabajo que comentamos, los causantes del daño. A la pregunta de cómo deberían los cultivos en hileras como el maíz ser laborados y manejados, para que se conserve la fertilidad del suelo, el autor contesta proponiendo un nuevo sistema de prácticas culturales que se base en procedimientos radicalmente opuestos a los tradicionales y entre los que son de señalar: 1) *el mínimo cultivo del suelo;* 2) el uso abundante de abonos nitrogenados, en combinación con una cubierta "mulch", de restos del rastrojo o de un cultivo intercalado; 3) el combate de las malezas por medio de herbicidas; y 4) el uso de implementos y maquinaria adaptados al nuevo sistema.

El autor se refiere a ensayos experimentales recientes que demuestran que puede reconstruirse la materia orgánica gastada durante una cosecha y aun acrecentarla en el suelo con la aplicación de dosis de nitrógeno algo superiores a la cantidad total extraída por la cosecha, siempre que se haya dejado en el suelo como cubierta los restos de tallos, etc., del rastrojo anterior.

Por otra parte se demuestra que las leguminosas en la rotación no son suficientes para compensar toda la pérdida de materia orgánica; sólo aminoran el decaimiento del suelo.

Los resultados experimentales abren la posibilidad de establecer cultivos continuos, sin requerir la rotación con leguminosas.

El autor concluye con algunas consideraciones acerca de lo que puede implicar en el futuro el cambio que se esboza con los nuevos sistemas de cultivo.—S. Horovitz.

2. Fichas Bibliográficas del País. (*)

633.28

Alonso Olive, Raúl E. La yerba pangola en Cuba. Revista Pecuaria. 334: 13-14. 1954.

636.5:63650831

Apuntes prácticos para los criadores de aves. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 10-15. 1954.

(*) Comprende lo aparecido en el trimestre octubre-diciembre.

581.649

ARISTIGUIETA, LEANDRO. Arboles forrajeros de Venezuela. Revista Shell. 3 (13): 71-74. 1954.

664.7

BARCO, GREGORIO F. Conservación del huevo por medio del silicato de sodio. Campo, 3 (17): 31-33. 1954.

636.08

BENEZRA R., MANUEL V. Preámbulo para la Comisión de Zootecnia. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 6 h. Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

333.300037(87)

CALATRAVA, ALONSO, h. El estatuto agrario y su aplicación. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 4 h. Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

636.50831

La cama gruesa en Avicultura. El Agricultor Venezolano. 19 (173): 10-13. 1954.

338.13

CARTA ESCALONA, JOSÉ. Información sobre precios. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 8-9, 38. 1954.

637:637.1333

CASAS H., RAFAEL J. La competencia en el mercado de leche flúida. Campo, 3 (17): 5-7. 1954.

636.10822

COLL. JORGE. Actividades del Stud Book. Revista de Fomento Equino. 4 (23): 22-27. 1954.

636.12

COLL. JORGE. Resultados de la cría del pura sangre de carrera en Venezuela. Revista de Fomento Equino, 4 (22): 11-20. 1954.

636.40824

Cómo comprar un semental. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 16-17. 1954.

630.63

CONVENCIÓN NACIONAL DE INGENIEROS AGRÓNOMOS. 2ª., MARACAY. 1954. Acta final. Revista Pecuaria, 235 (i. e. 335): 30-36. 1954.

633.18:631.531(87)

CORPORACIÓN VENEZOLANA DE FOMENTO. CARACAS. Producción de semillas de arroz criollo para cubrir los requisitos de la producción nacional de arroz. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 3 h. Caracas. 1954. Copia multigrafiada.

636.1:636.11

CUADRADO C., ANTONIO. El caballo criollo y el caballo árabe. Revista de Fomento Equino, 4 (22): 8-10. 1954.

635.25

El *cultivo* de la cebolla. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 32-33. 38. 1954.

635.21:338.17521

El *cultivo de la papa*. El Agricultor Venezolano. 19 (173): 16-21. 1954.

636.1089

DANGEL, FÉLIX VON. Los primeros auxilios para el caballo herido o enfermo. Revista de Fomento Equino, 4 (22): 43-45; 4 (23): 48-49. 1954.

636.0824

DUBUE MARCHIANI. WALTER. La inseminación artificial y sus halagadores resultados. El Agricultor Venezolano, 19 (173): 6-9. 1954.

630.69

ESCOBAR PERDOMO. RAFAEL. La profesión y su ejercicio. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 3 h. Caracas. 1954. Copia multigrafiada.

333.38

ESCOBAR PERDOMO, RAFAEL. Resultados del sistema de microparcelaciones en la colonización agrícola en el país. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 2 h. Caracas. 1954.

612.39

FINCH. STUART C. Vitamina B_{12}. Revista de Fomento Equino. 4 (23): 4-10. 1954.

635.91

La *floricultura* en Venezuela. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 27-29. 1954.

635.91

La *floricultura* y su explotación económica. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 24-26. 1954.

632.954:633.61

GÓMEZ ALVAREZ, FELIPE. Informe preliminar sobre herbicidas o matamalezas. Boletín de la Estación Experimental de Caña de Azúcar de Occidente. 55: 1-25. tabls. 1954.

633.61:631.523

GÓMEZ ALVAREZ. FELIPE. Variedades de caña de azúcar. El Agricultor Venezolano, 19 (173): 14-15, 45, 1954.

633.15:631.55

GONZÁLEZ U.. OTTO. Cosecha mecanizada de maíz a diferentes niveles de humedad. 13 h. Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

633.15:631.58:631.153.46

GONZÁLEZ. O.. P. OBREGÓN y T. BIONDI. Nuevo sistema mecanizado en el cultivo del maíz. Agronomía Tropical, 4 (3): 163-170. 1954.

633.2 + 633.61:632.573(091) (87)

GUAGLIUMI. P. Contribuciones al estudio de la candelilla *(Aeneolamia* spp. y *Delassor* spp. *homoptera cercospidae)* en Venezuela. I. Historia del insecto en el país. Agronomía Tropical, 4 (3): 151-161. 1954.

725.28

HEREDIA, DIEGO. Los mataderos. Revista Pecuaria, 334: 37. 1954.

636.12

HERRERA S.. HUMBERTO. Crianza del P. S. de C.: factores importantes. Revista de Fomento Equino, 4 (23): 19-20. 1954.

619.1

IRAZÁBAL OSIO. FÉLIX. Influencia del parasitismo en la cría caballar. Revista de Fomento Equino, 4 (24): 8-10. 1954.

664.6

La *industria* de la levadura. Cuadernos de Información Económica, 6 (5): 3-7. 1954.

631.51

La *labranza* profunda. El Agricultor Venezolano. 19 (172): 18-21. 1954.

338.14

Lara Peña, Pedro José. Declaraciones del Dr. Pedro José Lara Peña sobre el problema del abastecimiento de la carne Revista Pecuaria, 235 (i. e. 335): 47-48. 1954.

581.692

Lasser, Tobías. Plantas venenosas de la familia del tártago. El Agricultor Venezolano, 19 (173): 22-23. 1954.

632.4 *Cercospora:* 635.53

Lepage Barreto, Ramón. Estudio del tizón temprano o cercosporiosis del apio (*Apium graveolens* L.) 33 h. tabls. Maracay. 1954. Tesis — Universidad Central de Venezuela. Copia multigrafiada.

635.21(87)

Linares S., Pedro J. Consideraciones sobre el cultivo de la papa en Venezuela y resultados de ensayos realizados para el estudio de algunos de sus problemas. Maracay. Centro de Investigaciones Agronómicas, 1954.

636.1(872.39)

López Fraino, Luis Felipe. La cría de caballos en el Edo. Carabobo. Carabobo Pecuario, 1 (4): 21. 1954.

634.9745421

Luces de Febres, Zoraida. Los bambúes y su importancia económica. Revista Pecuaria. 225 (i. e. 335): 11-13. 1954.

634.31/3:632.388 (87)

Malaguti, G. y W. N. Stoner. "Psorosis" de las cítricas en Venezuela. Agronomía Tropical, 4 (3): 127-149. 1954.

630.712(872.37):371.42683

Maracay. Escuela Práctica de Agricultura. Educación vocacional agrícola. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 4 h Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

633.853.74:576.356.5

Mazzani, B. Caracteres morfológicos y de fertilidad en el ajonjolí (*Sesamum indicum*) indehiscente tetraploide. Agronomía Tropical, 4 (3): 119.123. 1954.

633.18

Martínez Salas, Antonio y Adalfio, Rafael J. Necesidad de transformar los planes arroceros de secano en siembras bajo inundación. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 5 h. Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

615.1

Martínez Sanz, F. Hialuronidasa. Revista de Fomento Equino, 4 (24): 3-7. 1954.

333.72(87)

MEDINA, LUIS JOSÉ. Directrices para una conservación racional de los recursos naturales. Maracay, Rotary Club. 1954.

630.61987

MEDINA SÁNCHEZ. CARLOS. Fundamentos de la organización actual del Ministerio de Agricultura y Cría. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 13 h. 1954. Copia multigrafiada.

630(87):338.1(87)

MENDOZA GOITICOA. EDUARDO. El desarrollo agrícola de Venezuela y perspectivas para su mayor incremento. Revista Pecuaria, 334: 17-23. 1954.

636.291

MONDOLFI, EDGARDO y ARMAS, HÉCTOR DE. Cómo seleccionar un toro cebú Brahman. Revista Pecuaria, 225 (i. e. 335): 15-18. 1954.

636.2

MONDOLFI, EDGARDO. La producción de carnes en Venezuela; la cría del ganado bovino. Revista Pecuaria, 334: 26-31. 1954.

619.2

MUSKUS. CLAUDIO *E.* La mastitis bovina como problema sanitario y económico. Carabobo Pecuario, 1 (4): 11-12. 1954.

636.2084(87)

MUSKUS, CLAUDIO E. Ureas para nuestras vacas. Carabobo Pecuario, 1 (4): 9. 1954.

633.15:631.523

OBREGÓN, PEDRO. Mejoramiento de la variedad "Sicarigua". Resumen. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 2 h. Maracay. 1954. Copia multigrafiada.

636.2(872.52)

OROPEZA. AMBROSIO. Ganadería de carne en el Distrito Torres. Revista Pecuaria, 334: 11 y 42. 1954.

636.109

ORTEGA y GASSET. EDUARDO. De Tartesos a los Llanos de Apure; progenie del caballero venezolano. Revista de Fomento Equino. 4 (22): 39-40. 1954.

636.10987

PICÓN LARES. EDUARDO. Los caballos en Venezuela. Revista de Fomento Equino. 4 (23): 52-53. 1954.

636.0824

PHILLIPS, RALPH W. Estudios genéticos y su aplicación en el mejoramiento de la ganadería. Revista Pecuaria, 235 (i. e. 335): 43-46. 1954.

338.17675

El *precio* de los pollos de abasto. Revista Protinal, 1 (3): 61-64. 1954.

636.10822

PROASI. RENÉ A. Apogeo y decadencia de las líneas paternas. Revista de Fomento Equino, 4 (24): 12-13. 1954.

633.6100034(87)

CORPORACIÓN VENEZOLANA DE FOMENTO. CARACAS. Programa azucarero de la Corporación Venezolana de Fomento. Cuadernos de Información Económica, 6 (5): 53-57. 1954.

633.85 *Soya*

Ya *pueden* cultivar soya nuestros agricultores. Revista Protinal, 1 (3): 58-60. 1954.

636.2(872.66)

La *raza* criolla del Río Limón. Revista Protinal, 1 (3): 53-55. 1954.

633.6100034(87)

Recomendaciones que se hacen al director de la Corporación Venezolana de Fomento con motivo de la reunión de directores gerentes de los Centrales azucareros auspiciados por lo C.V.F. Cuadernos de Información Económica, 6 (5): 23-25. 1954.

636.12

RETAMALES, RODOLFO. Condiciones mínimas que debe reunir un haras. Revista de Fomento Equino, 4 (24): 18-24. 1954.

636.2082

RICE, VICTOR A. La selección y el mejoramiento del ganado. Revista Pecuaria, 334: 33-35. 1954.

612.39

RÍO, JÓSÉ DEL. Vitamina K. Revista de Fomento Equino, 4 (22): 3-8. 1954.

332.71

RIVAS ALCALÁ, EDDIE. Modificación a las formas de pago de la maquinaria agrícola y construcciones en los créditos de tipo supervisado. Trabajo presentado a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 2 h. San Carlos. 1954. Copia multigrafiada.

636.089

RON PEDRIQUE, ARNALDO. El combate de las moscas en los establos. Revista Pecuaria, 334: 12. 1954.

636.0836

RUIZ MARTÍNEZ, CARLOS. Climatología zootécnica. Revista Pecuaria, 235 (i. e. 335): 39-42. 1954.

619

RUIZ MARTÍNEZ, CARLOS. Las enfermedades causadas por virus. Revista Pecuaria, 334: 39-42. 1954.

619.5

RUIZ MARTÍNEZ, CARLOS. La enfermedad respiratoria crónica. Revista Pecuaria, 235 (i. e. 335): 22-28. 1954.

636.10822

RUIZ YANES, L. Comentarios sobre diversos "Stud book". Revista de Fomento Equino, 4 (24): 14. 1954.

631.372

El *sobrecalentamiento* de los tractores; estudio de sus causas y remedios prácticos para evitarlo. El Agricultor Venezolano, 19 (172): 22-23, 38. 1954.

637.003

SOCIEDAD RURAL DEL ZULIA. MARACAIBO. Memorandums presentados al coronel Marcos Pérez Jiménez, Presidente constitucional de Venezuela, con ocasión de su visita al Zulia. Campo, 3 (17): 21-26. 1954.

631(872.39)

SORIANO. La hacienda "La Coromoto". Carabobo Pecuario, 1 (4): 31-32. 1954.

636.003(87)

SOTILLO GUILLÉN, JOSÉ. Algunas consideraciones sobre la producción y abastecimiento de carne. Carabobo Pecuario, 1 (4): 23-25. 1954.

632.780 *Diatraea:* 633.61

Los *taladradores* de la caña de azúcar y su control biológico. El Agricultor Venezolano, 19 (172): 34-37. 1954.

619.0711(871)

TOLEDO, JOSÉ. La Facultad de Medicina Veterinaria. Revista de Fomento Equino, 4 (23): 11-18. 1954.

631.5(87)

La *transformación* agrícola venezolana. El Agricultor Venezolano, 19 (173): 24-35, 37. 1954.

333.72

TREJOS, ARTURO. Conservación de recursos naturales renovables. Carabobo Pecuario, 1 (4): 17-18. 1954.

635.34:631.523

Variedad del repollo "Sanare", obtenida por el M.A.C. El Agricultor Venezolano, 19 (172): 31, 38. 1954.

636.0852

¿Qué *valor* nutritivo tienen los pastos venezolanos? Revista Protinal, 1 (2): 56-57. 7954.

636.1

VENEZELA. JUNTA DE FOMENTO EQUINO. Plan de Fomento del caballo criollo; realizaciones de la Junta de Fomento Equino. Revista de Fomento Equino, 4 (20): 20-23; 4 (21): 20-27; 4 (22): 21-24; 4 (23): 30-36. 1954.

551.5(87)

VILA, PABLO. Características de la pluviometría venezolana y sus causas. Acta Científica Venezolana, 5 (5): 162-165. 1954.

338.12

VIVAS BERTHIER, GASTÓN. Necesidad de planificación de las labores de desarrollo agrícola nacional. Ponencia presentada a la II Convención de Ingenieros Agrónomos. 8 h. Maracay. 1954.

633.61(872.23)

VISO RODRÍGUEZ, ANGEL. Algunos aspectos de la explotación de la caña de azúcar en el valle de Cumanacoa. 41 h. tabls. Maracay. 1954. Tesis — Universidad Central de Venezuela. Copia multigrafiada.

636.1

VOGELSANG, ENRIQUE G. El caballo "Haflinger". Revista de Fomento Equino, 4 (24): 16-17. 1954.

632.8:634.651

ZOPPI LUQUE, TOMAS. Contribución al estudio del mosaico en la lechosa *(Carica papaya* L.). 28 h. Maracay. 1954. Tesis — Universidad Central de Venezuela. Copia multigrafiada.

636(872.66)

El *Zulia* ganadero; breve historia de la ganadería zuliana. Campo, 3 (17): 9-20. 1954.

3. Fichas Bibliográficas del Exterior. (**)

634.651

AGNEW, G. W. J. The papaw. Queensland Agric. J. 79 (2): 77-90. 1954. [Tropical Abstracts., 9 (22): 787. 1954].

631.4; —.811

BRADY, N. C. Soil testing and research. J. Soil Sci. Soc. Phillippines, 5 (3-4): 140-146. 1953. [Tropical Abstracts, 9 (15): 527. 1954].

632.951:633

DÍAZ MENA, DEMETRIO. Fitoxicidad de cinco insecticidas aplicados al suelo en la germinación y primer crecimiento de cuatro cultivos. Acta Agronómica, 4 (4): 175-202. 1954.

581.5

GRANTHAM, D. R. and R. D. PILSON. Plant ecology as an aid to colonial development. Col. Plant and animal Prod., 4 (2): 110-136. 1954. [Tropical Abstracts, 9 (23): 815. 1954].

632.4:633.74(6711)

GUINALDI, J. Les maladies cryptogamiques du cacaoyer au Cameroun. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 544-562. 1954.

631.7(86C)

GUTIÉRREZ CORTÉS, HUMBERTO. El problema de la irrigación en Colombia. Agricultura Tropical, 10 (10): 35-44. 1954.

633.61

LUGO LÓPEZ, M. A. and CAPÓ, G. B. The effect of weather and climate on the sucrose content of sugarcane. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 38 (4): 149-169. 1954.

MARCHAND, P. Les conditions du transport maritime des féves de cacao. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 620-622. 1954.

632.951:633.51

MARTIN H., CARLOS. Dosificaciones componentes activos y toxicidad de los insecticidas más empleados en el algodón. Agricultura Tropical, 10 (12): 23-25. 1954.

633.85 *Poinciana*

NARAYANA, MURTY, N. L. and B. H. IYER. Oil from the seeds of *Poinciana regia*. J. Indian Inst. Sci. 36 (3): 155-159. 1954. [Tropical Abstracts, 9 (22): 785. 1954].

632.4 y .8:633.74

ORELLANA, RODRIGO C. Enfermedades del cacao en Venezuela, Colombia, Ecuador y Trinidad. Agricultura Tropical, 10 (12): 27-31. 1954.

** Comprende los principales temas de agricultura tropical publicados en el exterior indicadas en el texto y llegadas a las bibliotecas del Centro de Investigaciones Agronómicas y de la Facultad de Agricultura.

632.96

PEARSON, E. O. The relationship between the african and south american red bollworms of cotton. *Diparopsis* and *Sacadodes*. Emp. Cotton Growing Rev., 31 (3): 171-177. 1954. [Tropical Abstracts, 9 (17): 601. 1954].

338.14374

PIELLARD, M. Le conditionnement du cacao des territoires outre-mer. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 595-609. 1954.

633.74

PIELLARD, M. La préparation du cacao. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 584-594. 1954.

632.7

QUILICI, G. Relazione sulla biologia della Diatraea Guild a sulla lotta praticata contro di esse nel Venezuela. Riv. Agr. Subtrop. e Trop., 48.7-9 : 235-248 (1954). [Tropical Abstracts, 9 (25): 896. 1954].

633.15:631.52

RAMÍREZ C., MARCO ANTONIO. Influencia de la selección en *So* en maíz. Acta Agronómica, 4 (4): 203-217. 1954.

633.74

RENAND, R. La qualité du cacao les moisissures del féves fermentées. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 563-583. 1954.

632.8:633.74(66)

RENAND, R. Les maladies a virus du cacaoyer de l'ouest africain. L'Agronomie Tropicale, 9 (5): 517-543. 1954.

633.61

SAMUELS, GEORGE and LANDRAN, PABLO JR. The Influence of potassium on the yield and sucrose content of sugarcane. The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico, 38 (4): 170-178. 1954.

632.951:631.45

SÁNCHEZ E., ORLANDO. Efectos de tres insecticidas sobre los procesos de amonificación y nitrificación en el suelo y sobre la nodulación de dos leguminosas. Acta Agronómica, 4 (4): 219-238. 1954.

633.61(87)

TEJADA Y SAINZ, J. DE D. Azúcar en Venezuela. Cuba Econ. Finan. 29, 341, p. 25-26 (1954). [Tropical Abstracts, 9 (25): 890. 1954].

633.74

VALLAEYS, G. Le probléme de l'ombrage du cacaoyer. Bull. Inform Inst. Nat. Et. Agron. Congo Belge, 3, 4, p. 191-216 (1954). [Tropical Abstracts, 9 (21): 754. 1954].

633.61

VAN DILLEWIJN, C. Principios básicos del cultivo de la caña. Agricultura Tropical, 10 (10): 9-24. 1954.